Hermann Sturm

# Zur Steuerung der Zwischenkalbezeit beim Rind durch Brunstinduktion mit Prostaglandinanaloga vor dem 40. Tag post partum

Diss München
1983

CHIC. MUSEUM

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Lehrstuhl: Professor Dr. W. Leidl

# Zur Steuerung der Zwischenkalbezeit beim Rind durch Brunstinduktion mit Prostaglandinanaloga vor dem 40. Tag post partum

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Hermann Sturm
aus
Straubing
München 1983

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. G. Terplan

Referent: Prof. Dr. W. Leidl

Korreferent: Prof. Dr. J. Meyer

Tag der Promotion: 29. Juli 1983

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

INHALTSVERZEICHNIS


| | | Seite |
|---|---|---|
| 1. | EINLEITUNG | 1 |
| 2. | LITERATUR | 3 |
| 2.1. | Die Uterusinvolution beim Rind | 3 |
| 2.2. | Die ovarielle Aktivität beim Rind post partum | 4 |
| 2.3. | Zeitpunkt der Wiederbelegung beim Rind post partum | 6 |
| 2.4. | Prostaglandine | 9 |
| 2.5. | Brunstinduktion und Zyklussynchronisation mit $PGF_{2\alpha}$ oder seinen Analoga | 9 |
| 2.6. | Progesteronkonzentrationen in der Milch während des Zyklus und nach $PGF_{2\alpha}$-Applikation | 14 |
| 3. | EIGENE UNTERSUCHUNGEN | 16 |
| 3.1. | Material und Methode | 16 |
| 3.1.1. | Untersuchungszeitraum und Umweltverhältnisse | 16 |
| 3.1.2. | Versuchsansatz und Auswahl der Tiere | 16 |
| 3.1.3. | Behandlung | 19 |
| 3.1.4. | Insemination | 19 |
| 3.1.5. | Klinische Untersuchungen | 20 |
| 3.1.6. | Nachbesamungen | 22 |
| 3.1.7. | Hormonanalytische Untersuchungen | 22 |
| 3.1.8. | Statistik | 23 |
| 3.2. | Ergebnisse | 24 |
| 3.2.1. | Anmerkungen zum Versuchsablauf | 24 |
| 3.2.2. | Befunde der klinischen Untersuchung am 25. und 36. Tag post partum | 28 |

Seite

3.2.3. Ergebnisse der hormonanalytischen Untersuchungen am Tag 25 und 36 post partum 31

3.2.4. Zusammenhang zwischen Ovarfunktion und Uterusinvolution am 25. und 36. Tag post partum 38

3.2.5. Ergebnisse im Rahmen der Zyklussteuerung mittels zweimaliger $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 25. und 36. Tag post partum 43

3.2.5.1. Brunsterscheinungen und zeitlicher Östrus-eintritt 43

3.2.5.2. Luteolyse 47

3.2.6. Erstbesamungszeitpunkt bei den Kontrolltieren 53

3.2.7. Intervall Geburt - Erstbesamung bei den mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren und den Kontrolltieren 56

3.2.8. Behandlungserfolg und Konzeption bei Kühen, die nach der ersten $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 25. Tag post partum besamt wurden 59

3.2.9. Gegenüberstellung der wichtigsten Ergebnisse bei Tieren mit und ohne Zyklussteuerung 61

3.2.10. Konzeptionsergebnisse 62

3.2.10.1. Zeitlicher Eintritt der Konzeption 62

3.2.10.2. Konzeption bei $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren, die innerhalb von 6 Tagen nach der zweiten Behandlung besamt wurden 63

3.2.10.3. Gesamtkonzeptionsergebnisse von $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen und unbehandelten Kontrolltieren 67

3.2.10.4. Intervall Geburt - Konzeption bei Tieren, die bis zum 80. bzw. 150. Tag p.p. gravid wurden 69

Seite

3.2.10.5. Einfluß des Uterusbefundes am 36. Tag p.p. auf das Konzeptionsergebnis bei mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten und unbehandelten Tieren nach Erst-, Zweit- und Drittbesamung 72

4. DISKUSSION 74

5. ZUSAMMENFASSUNG 87

6. SUMMARY 89
"Controlling the calving interval in cows through oestrus induction with $PGF_{2\alpha}$-analogs before the 40th day post partum"

7. LITERATURVERZEICHNIS 91

Lebenslauf

## 1. EINLEITUNG

In der heutigen Milchviehhaltung spielen wirtschaftliche Gesichtspunkte eine entscheidende Rolle. Alle Maßnahmen, die zu einer Steigerung der Milchleistung und zu einer erhöhten Reproduktionsleistung führen, sind deshalb von besonderer Bedeutung. Die Verkürzung der Güstzeit und das Vorverlegen der ersten Besamung nach dem Kalben können neben anderen Maßnahmen dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen. Nach Berechnungen von KRÄUSSLICH (1974) würde eine Verkürzung der durchschnittlichen Güstzeit von 10 Tagen in der bayerischen Besamungspopulation (über 1,9 Mio. Erstbesamungen pro Jahr) eine Mehrerzeugung von etwa 40.000 Kälbern zur Folge haben, was bereits damals einem Wert von 15 - 20 Millionen DM entsprach. Ausgehend von einer optimalen Zwischenkalbezeit von 310 - 350 Tagen ermitteln HAGELSCHUER und HEMM (1971) für jeden von diesem Optimum abweichenden Tag einen Milchausfall von ca. 4,0 kg pro Kuh. KRÄUSSLICH et al. (1977) errechnen bei einer Verkürzung der Mindestrastzeit von 60 auf nur 40 Tage einen gesamtwirtschaftlichen Vorteil von 35 - 70 DM pro Kuh.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob es möglich ist, bei Kühen mit ungestörter Geburt und zeitgerechtem Abgang der Secundinae durch Vorverlegung der ersten Insemination auf einen Zeitraum um den 40. Tag post

partum mit Hilfe von Prostaglandinanaloga die Rastzeit im Vergleich zu einer Gruppe unbehandelter Kontrollkühe zu verkürzen. Entscheidend für die Beurteilung des Versuches waren die Intervalle Geburt - 1. Insemination und Geburt - Konzeption sowie die Konzeptionsergebnisse.

# 2. LITERATUR

## 2.1. Die Uterusinvolution beim Rind

Der Zeitraum von der Geburt bis zum Abschluß aller Rückbildungsvorgänge an den Geschlechtsorganen wird als Puerperium bezeichnet. Die dabei klinisch feststellbaren Regressionsvorgänge am Uterus laufen auch bei einem ungestörten Puerperium nicht völlig parallel zu den morphologischen und funktionellen Um- und Aufbauvorgängen am Endometrium ab. Die physiologische Dauer des klinischen Puerperiums nach ungestörter Geburt und zeitgerechtem Abgang der Secundinae wird in der Literatur in der Regel mit 25 Tagen angegeben (RASBECH 1950, JOHANNS et al. 1967, WAGNER und HANSEL 1969, KUDLAC 1971, ARBEITER 1973, BOSTEDT et al. 1976). Im Widerspruch dazu ist nach Untersuchungen von BUCH et al. (1955) bei primiparen Tieren die Uterusrückbildung um den 42. Tag, bei pluriparen Tieren um den 50. Tag post partum abgeschlossen.

Die histologisch erfaßbaren Prozesse am Endometrium sollen 30 bzw. 31 Tage nach der Geburt beendet sein (MARION und GIER 1968, WAGNER und HANSEL 1969, ARCHBALD et al. 1972). Im Gegensatz dazu kommen SCHULZ und GRUNERT (1959) auf Grund ihrer histologischen Untersuchungen zu dem Schluß, daß die Aufbauphase des Endometriums erst um den 42. Tag post partum abgeschlossen ist.

Störungen in der Puerperalphase treten nach Untersuchungen von JOHANNS et al. (1967), RÜSSE (1968), BAIER et al. (1973) und BOSTEDT et al. (1977) besonders nach Zwillingsgeburten, im Anschluß an Schwergeburten mit Zerreißungen, Nachgeburtsverhaltungen, uterinen Infektionen sowie Stoffwechselstörungen auf: Tiere mit einem gestörten klinischen Puerperium kommen häufig später zur Wiederkonzeption als Tiere mit einer physiologischen Nachgeburtsphase (REISACH 1979). Nach Retentio secundinarum ermittelt PECHE (1979) eine um 5 Tage verlängerte Uterusinvolution.

## 2.2. Die ovarielle Aktivität beim Rind post partum

Der Beginn der Ovaraktivität wird von BACH und PRIEBUS (1972) mit dem 8. Tag post partum angegeben. Die Autoren beobachten zwischen dem 8. - 14. Tag nach der Geburt bei 55,3 % und bis zum 35. Tag p.p. bei 87,4 % der von ihnen untersuchten Kühe eine Follikelreifung und Ovulation. Übereinstimmend damit werden von CASIDA und WISNICKI (1950), MORROW et al. (1966), JOHANNS et al. (1967), RÜSSE (1968), WAGNER und HANSEL (1969), CALLAHAN et al. (1971 sowie KUDLAC (1971) Follikelanbildungen zwischen dem 10. und 15. Tag p.p. beschrieben.

Der Beginn der Ovartätigkeit kann eindeutig nur mit Hilfe hormonanalytischer Verfahren festgestellt werden, da in den meisten Fällen äußerliche Brunstanzeichen fehlen. Bei ihren Untersuchungen finden BACH und PRIEBUS (1972), daß

die erste Ovulation nur in 21,2 % der Fälle mit deutlich erkennbaren Östruserscheinungen einhergeht. Die erste mit äußeren Merkmalen gekennzeichnete Brunst wird von LÖVESTAD (1981) zwischen dem 10. - 20. Tag p.p., von MORROW et al. (1966), JOHANNS et al. (1967), RÜSSE (1968) sowie THATCHER und WILCOX (1973) zwischen dem 20. und 60. Tag nach der Geburt beobachtet.

An die erste Ovulation bzw. Gelbkörperbildung schließt sich nicht zwingend ein regelmäßiges zyklisches Geschehen an. Abgesehen davon, daß der erste richtige Zyklus meist verkürzt ist, haben hormonanalytische Untersuchungen ergeben, daß das Zyklusgeschehen p.p. keiner einheitlichen Gesetzmäßigkeit unterliegt. KARG (1976) unterscheidet zwischen Kühen, die sofort einen regelmäßigen Zyklus aufweisen, solchen mit zunächst kürzeren Progesteronanstiegen, die erst ab dem 40. - 60. Tag p.p. in einen Regelzyklus übergehen und Tieren, bei denen die Ovarien über längere Zeit im Anschluß an die Geburt im Sinne einer Azyklie inaktiv bleiben. Dabei handelt es sich um individuelle Unterschiede, die auch in einer einheitlichen Population und bei einheitlichem Management eine große Variation zeigen sollen (KARG et al. 1976, KING et al. 1976).

In der ersten Zeit p.p. scheint das Ovar noch sehr anfällig für Störungen seiner Funktion zu sein. Bei einem relativ hohen Prozentsatz von Kühen treten Zysten bis zum 60. Tag p.p. auf, die sich allerdings in den meisten Fäl-

len auch ohne therapeutische Maßnahmen zurückbilden (BOSTEDT 1980). GRUNERT (1976) beobachtet ein gehäuftes Auftreten von Ovulationsstörungen bis zur 12. Woche nach der Geburt.

Ein schnelles Anlaufen des Zyklus wird als begünstigendes Element für eine rasche und ungestörte Uterusinvolution angesehen (ELZE 1970, REISACH 1979, BOSTEDT 1980). Umgekehrt wurde aber auch bei Störungen der Uterusrückbildung eine verzögerte Ovaraktivität beobachtet (ARBEITER 1973).

## 2.3. Zeitpunkt der Wiederbelegung beim Rind post partum

Eine möglichst kurze Zwischenkalbezeit ist für die Wirtschaftlichkeit der heutigen Rinderhaltung von größter Bedeutung (KRÄUSSLICH 1974). Sie kann jedoch nicht beliebig verkürzt werden. Der Verlauf des Puerperiums, der Beginn der Ovartätigkeit (siehe 2.1. und 2.2.) sowie die Höhe des Konzeptionserfolges stellen vom Histologischen und Ökonomischen her limitierende Faktoren dar. Hinzu kommen schwer erfaßbare Einflüsse beim Einzeltier wie Rasse, Alter, Leistung, Fütterung und Management.

Über den günstigsten Zeitpunkt der Wiederbelegung p.p. sind die Ansichten in der Literatur in vielen Fällen sehr geteilt. Einigkeit besteht jedoch darin, daß sich

eine längere Rastzeit positiv auf den Konzeptionserfolg auswirkt. Besamungen oder Belegungen vor dem 30. Tag p.p. sind möglich, bringen aber in der Regel unbefriedigende Ergebnisse. GREKKE (1969) ermittelt nur 15,2 % Trächtigkeiten nach Erstbesamung. Für Belegungen zwischen dem 30. und 40. Tag p.p. werden Konzeptionsraten zwischen 32 % und 62 % angegeben (GREKKE 1969, BACH 1974, BACH und STEMMLER 1978). KUPFERSCHMIED (1975) empfiehlt eine Rastzeit von 6 Wochen nicht zu unterschreiten, da sonst mit Non return-Raten von weniger als 50 % zu rechnen sei. Vergleichbare Trächtigkeitsergebnisse geben auch SCHULZ und GRUNERT (1959) für Belegungen um den 42. Tag p.p. an. Sie sind der Auffassung, daß die Um- und Aufbauvorgänge am Endometrium zu diesem Zeitpunkt zwar im Normalfall abgeschlossen sind, daß die generelle funktionelle Bereitschaft für die Aufrechterhaltung einer neuen Gravidität jedoch noch nicht in vollem Umfang gegeben ist. Sie befürworten eine Rastzeit von ca. 12 Wochen.

Bedenken gegen eine sofortige Belegung nach Ende des Puerperiums, das von ihnen mit 6 Wochen angegeben wird, erheben auch LOTTHAMMER und AHLERS (1970), da die Besamung in eine Zeit fällt, in der besonders Hochleistungskühe ein großes Nähr- und Mineralstoffdefizit aufweisen. Die Autoren fordern, die Besamung nicht vor dem 80. Tag p.p. durchzuführen bzw. sich individuell nach der Milchleistung der Kühe zu richten. Für Tagesleistungen von 20 kg Milch

und weniger ermitteln sie den besten Befruchtungserfolg. Auf die negative Korrelation von hoher Milchleistung und gutem Konzeptionserfolg weisen auch AEHNELT et al. (1968) hin.

Unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit erweisen sich nach BACH (1974), KRÄUSSLICH (1974), KUPFERSCHMIED (1975) sowie BACH und STEMMLER (1978) Besamungen im Zeitraum von 40 - 60 Tagen nach der Geburt als am günstigsten. Hierfür wird ein Konzeptionserfolg von 60 % - 70 % angegeben. Für die Verlängerung der Rastzeit bis zu 95 Tagen wurde zwar eine weitere Erhöhung des Erstbesamungserfolges, aber kein weiterer wirtschaftlicher Vorteil errechnet (KRÄUSSLICH 1974).

Kurze Rastzeiten von 40 - 60 Tagen beeinflussen in der Regel die spätere Fortpflanzungsfähigkeit nicht (BACH und STEMMLER 1978).

Puerperalstörungen verzögern nach Untersuchungen von ARBEITER (1973) den Beginn der Ovartätigkeit und beeinflussen das Fertilitätsergebnis und das Intervall Geburt - Konzeption negativ (RÜSSE 1968, BOSTEDT 1979).

## 2.4. Prostaglandine

Von den verschiedenen, natürlich vorkommenden Prostaglandinen spielt für den Einsatz am Tier nur $PGF_{2\alpha}$ eine Rolle. Sein luteolytischer Effekt wurde in den letzten Jahren vermehrt für Fragen und Probleme der Reproduktion genützt. Neben dem natürlichen $PGF_{2\alpha}$ werden in der Praxis mehr und mehr verschiedene synthetisch gewonnene Analoga eingesetzt, u.a. Cloprostenol[1] und Tiaprost[2], die eine um den Faktor 10 und mehr verstärkte Wirkungsintensität besitzen. Darüberhinaus treten im allgemeinen die für $PGF_{2\alpha}$ beschriebenen Nebenerscheinungen wie Schweißausbrüche, Diarrhoe und kolikartige Symptome seltener und weniger intensiv in Erscheinung (LINDLOFF und HOLTZ 1976, LEIDL et al. 1977, KORDIAN 1978).

## 2.5. Brunstinduktion und Zyklussynchronisation mit $PGF_{2\alpha}$ oder seinen Analoga

Vom 4. - 16./18. Zyklustag kann beim Rind mit Hilfe von $PGF_{2\alpha}$ eine Luteolyse mit nachfolgender fertiler Brunst induziert werden (HAFS 1976). Wird das Prostaglandin vor

---

1=Estrumate$^{R}$, ICI; 2=Iliren$^{R}$, Hoechst

dem 4. Zyklustag verabreicht, so tritt in der Regel keine neue Brunst auf oder sie ist vermutlich nicht fertil (ROWSON et al. 1972, PETAC et al. 1978). Der luteolytische Effekt des $PGF_{2\alpha}$ wird u.a. zur Brunstinduktion und zur Zyklussynchronisation genützt. Um eine Zyklussynchronisation zu erreichen, wird das Prostaglandin zweimal im Abstand von 10 - 12 Tagen appliziert (GRUNERT et al. 1976, PETAC et al. 1978). Die Besamung erfolgt in der Regel nach der 2. Applikation.

In der Literatur wird der Anteil der nach der Prostaglandinbehandlung - $PGF_{2\alpha}$ oder seine Analoga - in Brunst kommenden Tiere mit 70 % bis 100 % angegeben (GRUNERT et al. 1976, KARG et al. 1976, LEIDL et al. 1977, PETAC et al. 1978, BUSCH et al. 1980). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß darunter auch Tiere mit einem Spontanöstrus fallen. Ob einer beobachteten Brunst tatsächlich eine durch $PGF_{2\alpha}$ bedingte Luteolyse vorausgegangen ist, kann nur an Hand hormonanalytischer Untersuchungen belegt werden (KARG et al. 1976, LEIDL et al. 1977). Für den Einsatz in der Praxis muß auch bedacht werden, daß die äußeren Brunsterscheinungen oft sehr undeutlich sind und auch ganz fehlen können.

Nach Untersuchungen von HAFS (1976) tritt im Durchschnitt 60 Stunden nach der Medikation eine Brunst auf. Die Ovulation erfolgt nach ca. 87 Stunden. Daraus wird ein Kon-

zeptionsoptimum für die 80. Stunde angegeben (HAFS et al. 1975, HAFS 1976, ROCHE 1976). In Übereinstimmung damit wird in der Literatur bei der Mehrzahl der Tiere das Auftreten von Östruserscheinungen 2 - 4 Tage nach der Prostaglandinbehandlung beschrieben. Die Besamungen werden im allgemeinen 72 bis 96 Stunden später durchgeführt. Sie werden häufig ohne Beachtung äußerer Brunstsymptome nach einem genau festgelegten Zeitplan vorgenommen. Dieses Verfahren hat sich aus arbeitstechnischen Gründen besonders bei großen Herden im Rahmen der Zyklussynchronisation als geeignet erwiesen. Dabei wird in der Regel zweimal im Abstand von 12 - 24 Stunden inseminiert (DELETANG und PETIT 1976, GRUNERT et al. 1976, BUSCH et al. 1980). Eine einmalige Insemination nach 72 oder 84 Stunden soll zu vergleichbaren Befruchtungsergebnissen führen (DELETANG und PETIT 1976).

Die Konzeptionsergebnisse nach induzierter Brunst und Zyklussynchronisation liegen zwischen 40 % und 70 % (GRUNERT et al. 1976, PETAC et al. 1978, GLATZEL et al. 1979, KUPFERSCHMIED et al. 1979). Bei Untersuchungen von SCHMIDT et al. (1975) und ROCHE (1976) entspricht der Befruchtungsprozentsatz der mit Prostaglandin behandelten Tiere dem von Kontrolltieren. GRUNERT et al. (1976) erzielten nach $PGF_{2\alpha}$-Applikation bei Kühen mit gut ausgeprägten Östruserscheinungen und guter Zervixpassage höhere Konzeptionsergebnisse als bei Kühen mit undeutlicher Brunst.

PETAC et al. (1978) untersuchen die Eignung zweier $PGF_{2\alpha}$-Analoga für die Zyklussynchronisation bei Färsen im Zusammenhang mit Besamungen nach einem bestimmten Zeitschema bzw. nach Auftreten von Östruserscheinungen. Die Tiere, bei denen sich der Zeitpunkt der Besamung nach dem Auftreten von Brunsterscheinungen richtet, haben ein besseres Erstbesamungsergebnis als Kühe, die nach einem festen Zeitplan besamt werden. Untersuchungen von BUSCH et al. (1980) zeigen, daß die Erfolgsquoten auch vom Betriebsaufbau und dem Management abhängig sind. Die Autoren ermitteln bei gleicher Behandlung in 4 verschiedenen Betrieben Erstbesamungsergebnisse zwischen 30,7 und 73,7 %. PETAC et al. (1978) vermuten, daß es bei den einzelnen $PGF_{2\alpha}$-Analoga gewisse Unterschiede im Zeitablauf der Luteolyse und in der Folge bis hin zur Ovulation gibt, die sich besonders bei Besamungen nach einem Zeitplan negativ auf das Besamungsergebnis auswirken können.

Bei Tieren, die nicht sofort konzipieren, kann es unter Umständen zu verkürzten oder verlängerten Zyklen sowie zum Ausbleiben zumindestens äußerer Brunstsymptome kommen. Bei Untersuchungen an anöstrischen Rindern stellen LEIDL et al. (1977) fest, daß bei Besamungen nach $PGF_{2\alpha}$-induziertem Östrus 26 % der Tiere nicht nachrindern, obwohl keine Trächtigkeit vorliegt.

Außer bei biotechnischen Maßnahmen, wie der oben besprochenen Zyklussynchronisation und Brunstinduktion, werden $PGF_{2\alpha}$ bzw. seine Analoga auch unter therapeutischen Gesichtspunkten, z.B. zur Behandlung der Anöstrie, der Aborteinleitung oder von Endometritiden eingesetzt. Endometritiden im Zuge eines gestörten Puerperiums sind häufig Ursache von verspäteten Konzeptionen und damit verlängerten Zwischenkalbezeiten (siehe 2.1.). Ihre möglichst frühe Behandlung ist deshalb von besonderem wirtschaftlichen Interesse. Die Erfolge der Endometritisbehandlung mittels $PGF_{2\alpha}$ werden meist über ein Ingangbringen des Zyklus unter Ausnutzung des luteolytischen Effektes erklärt. BENTELE und HUMKE (1980a, b) beschreiben darüber hinaus auch gute Therapieerfolge bei Tieren, die zum Zeitpunkt der $PGF_{2\alpha}$-Applikation kein tastbares Corpus luteum aufwiesen. Sie führen dies auf eine vom luteolytischen Effekt unabhängige direkte spasmogene Wirkung des von ihnen benutzten $PGF_{2\alpha}$-Analogs Tiaprost zurück. Besonders gute Erfolge beobachten die Autoren bei Tieren, die bereits vor dem 30. Tag p.p. behandelt werden (BENTELE und HUMKE 1980b).

## 2.6. Progesteronkonzentrationen in der Milch während des Zyklus und nach $PGF_{2\alpha}$-Applikation

Seit der Entwicklung sehr empfindlicher Meßmethoden für Steroidhormone, z.B des RIA (HOFFMANN und HAMBURGER 1973, HAMBURGER 1974), ist es möglich geworden, den Zyklus eines Tieres durch Bestimmung von Progesteron im Blut und in der Milch zu verfolgen. Anstieg und Abfall der Progesteronkonzentrationen spiegeln die sekretorische Aktivität des Corpus luteum wieder. Für den routinemäßigen Einsatz hat sich vor allem die Progesteronbestimmung in der Milch als geeignet erwiesen. Entsprechend werden zum Zeitpunkt der Ovulation nur geringe Progesteronmengen bis maximal 2 ng/ml Milch gemessen. Werte über 2 ng Progesteron pro ml Milch sprechen bereits für das Vorhandensein eines funktionsfähigen Corpus luteum (GÜNZLER et al. 1975). Während des Diöstrus kann die Progesteronkonzentration bis auf 30 ng pro ml Milch ansteigen (HOFFMANN und HAMBURGER 1973, HAMBURGER 1974). Untersuchungen von CHOI et al. (1977) zeigen, daß die Progesteronkonzentrationen während der C.l.-Phase des ersten Zyklus post partum nur etwa halb so hoch liegen wie im Regelzyklus.

Wird $PGF_{2\alpha}$ in der Gelbkörperphase appliziert, so kommt es bereits innerhalb 24 - 48 Stunden zu einem Progesteronabfall (HOFFMANN und HAMBURGER 1973, NANCARROW et al. 1974, GÜNZLER et al. 1975, CHENAULT et al. 1976, KARG et al.

1976). Eine Abnahme unter 2 ng/ml gilt als Nachweis für eine durch $PGF_{2\alpha}$ erfolgte Luteolyse (KARG et al. 1976). Außerhalb der C.l.-Phase hat die Prostaglandinapplikation keinen Einfluß auf die Höhe der Progesteronkonzentration (JACKSON et al. 1979).

# 3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

## 3.1. Material und Methode

### 3.1.1. Untersuchungszeitraum und Umweltverhältnisse

Die Behandlung wurde in der Zeit von Anfang Februar 1980 bis Ende Februar 1981 in einer Praxis im Gebiet des Fleckviehzuchtverbandes Niederbayern-Konzell durchgeführt. Die Tiere stammten aus 16 mittelbäuerlichen Betrieben mit einem Viehbestand von 20-40 Milchkühen. 14 Betriebe hatten eine Anbindehaltung, 2 Betriebe arbeiteten mit Laufstallhaltung und Weidegang in den Sommermonaten.

Der Milchleistungsprüfung unterlagen nur 5 der 16 Betriebe. Die Milchleistung der Tiere bleibt deshalb im weiteren unberücksichtigt.

Das Alter der Kühe lag zwischen 2 und 13 Jahren und betrug im Durchschnitt 5 Jahre. Einen Überblick über die Altersverteilung gibt Abb. 1.

### 3.1.2. Versuchsansatz und Auswahl der Tiere

Ziel der Arbeit war es, zu untersuchen, inwieweit das Intervall Geburt - Konzeption unter Praxisbedingungen durch Ter-

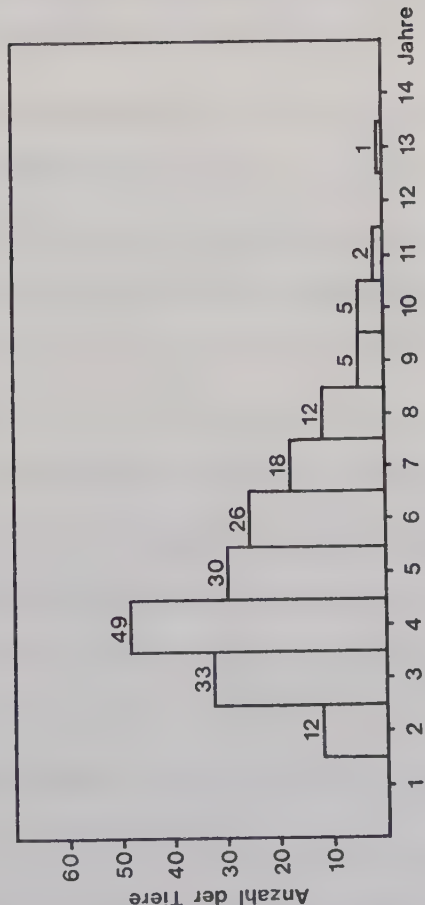


Abb. 1: Altersverteilung der Kühe

minierung der ersten Besamung auf einen Zeitpunkt um den 40. Tag p.p. mit Hilfe von $PGF_{2\alpha}$ gegenüber einer Gruppe unbehandelter Kontrolltiere verkürzt werden kann.

Für die Untersuchung wurden nur Tiere mit vorausgegangener ungestörter Geburt und zeitgerechtem Abgang der Secundinae erfaßt. Insgesamt wurden in dem oben genannten Versuchszeitraum 193 Kühe der Rasse Deutsches Fleckvieh von ihren jeweiligen Besitzern nach der Geburt für die Untersuchung angemeldet.

Eine Selektion des Tiermaterials erfolgte nur insoweit, als Tiere, bei denen die klinische Untersuchung bei Versuchsbeginn am 25. Tag p.p. das Vorliegen einer zystischen Degeneration der Ovarien ergab, ausgeschlossen wurden. Kühe, bei denen sich im weiteren Verlauf der Untersuchung Ovarialzysten bildeten,wurden aus dem Versuch herausgenommen und als nicht tragend geführt.

Die in der Untersuchung erfaßten Kühe stammten wie bereits angeführt aus insgesamt nur 16 Betrieben. Um zu vermeiden, daß Tiere einzelner Betriebe in einer der beiden Versuchsgruppen ($PGF_{2\alpha}$-behandelte Tiere - Kontrolle) zahlenmäßig überproportional vertreten wären, was zu einer Verfälschung der Versuchsergebnisse durch betriebsspezifische Faktoren wie z.B. Haltung, Fütterung und Brunsterkennung, hätte führen können, wurde wie folgt vorgegangen. Die Tie-

re eines Betriebes wurden in der Reihenfolge der erfolgten Anmeldung alternierend der Gruppe der zu behandelnden Tiere und der Kontrolle zugeordnet.

### 3.1.3. Behandlung

Die Testgruppe erhielt zur Zyklussteuerung zweimal im Abstand von 11 Tagen am 25. und 36. Tag p.p. (± 1 Tag) ein handelsübliches $PGF_{2\alpha}$-Analog appliziert. Die Kontrolle blieb ohne Behandlung.

Für die Untersuchung standen die zwei Präparate "Estrumate R " (Cloprostenol, Firma ICI, 250 µg/ml) und "Iliren R " (Tiaprost, Firma Hoechst, 150 mg/ml) zur Verfügung. Die Kühe erhielten Estrumate R und Iliren R in einer Dosierung von 0,5 mg gelöst in 2 ml Vehikel bzw. 0,75 mg in 5 ml Lösung intramuskulär appliziert. Estrumate R wurde im Zeitraum Mai 1980 - September 1980 und Iliren R im Zeitraum Februar 1980 - April 1980 bzw. Oktober 1980 - Januar 1981 eingesetzt.

### 3.1.4. Insemination

Die Besamungen wurden im Rahmen der Praxistätigkeit entweder von einem Besamungstechniker oder einem Tierarzt

durchgeführt. Die Besitzer waren angewiesen worden, die mit $PGF_{2\alpha}$ behandelten Kühe zur künstlichen Besamung anzumelden, sobald im Anschluß an die 2. Prostaglandinapplikation äußerlich erkennbare Brunsterscheinungen auftraten. Die Kontrolltiere wurden nach eigenem Ermessen der Bauern zur Besamung gemeldet.

Die Insemination erfolgte mit $TGN_2$-Sperma, entweder intrauterin bei Erstbesamung oder intracervical bei Nachbesamungen.

### 3.1.5. Klinische Untersuchungen

Bei allen Tieren wurden die Geschlechtsorgane am 25. und 36. Tag p.p. rektal untersucht und der Grad der Uterusinvolution an Hand der Parameter Größe, Form, Symmetrie, Tonus, Wandbeschaffenheit und palpatorischer Inhalt bestimmt. Des weiteren wurde darauf geachtet, ob äußerlich Spuren eines Fluor vaginalis erkennbar waren (Tab. 1). Die Ovarien wurden auf das Vorhandensein großzystischer Degenerationen kontrolliert (siehe 3.1.1.).

Auf Grund der klinischen Untersuchung wurde zwischen Kühen mit guter und mäßig bis schlechter Uterusinvolution unterschieden. Von einer mäßigen Rückbildung der Gebärmutter wurde auch bereits dann gesprochen, wenn nur eine deut-

liche Asymmetrie der Uterushörner gegeben war oder das Organ nicht unter der Hand versammelt werden konnte.

Tabelle 1: Bewertungskriterien für gute bzw. mäßige bis schlechte Uterusinvolution am 25. und 36. Tag p.p.

| Kriterium | Uterusinvolution | |
|---|---|---|
| | gut | mäßig bis schlecht |
| Uterus: | | |
| Größe | unter der Hand versammelbar | nicht unter der Hand versammelbar |
| Symmetrie | symmetrisch | deutliche Asymmetrie |
| Tonus | gut bis sehr gut | mäßig bis atonisch |
| Konsistenz Wandbeschaffenheit | keine Doppelwandigkeit, nicht verdickt | verdickt, Doppelwandigkeit |
| Inhalt | nicht palpierbar | palpierbar |
| Fluor vaginalis: | nicht vorhanden | vorhanden |

### 3.1.6. Nachbesamungen

Tiere, die umrinderten, wurden vom Besitzer erneut zur Besamung angemeldet. Nur Kühe mit einwandfreiem Uterusbefund wurden sofort nachbesamt. Tiere mit Endometritiden erhielten am 10. Zyklustag, d.h. in der Regel ca. 30 Tage nach der vorangegangenen Insemination, 100 ml einer 4 %-igen Lotagenlösung intrauterin infundiert und wurden in der darauffolgenden Brunst besamt.

Bei allen Tieren erfolgte 8 - 10 Wochen nach der letzten Besamung eine Trächtigkeitsuntersuchung. Hatten die Tiere nicht konzipiert, wurde die nächste Brunst abgewartet, eine Behandlung erfolgte nicht.

### 3.1.7. Hormonanalytische Untersuchungen

Zum Zeitpunkt der Prostaglandinbehandlung am 25. und 36. ($\pm$ 1) Tag p.p. wurde von den behandelten Kühen sowie auch von den Kontrolltieren für die Progesteronbestimmung eine Milchprobe genommen. Zur Überprüfung der Luteolyse erfolgte bei den Tieren, die $PGF_{2\alpha}$ erhalten hatten, 48 Stunden später eine weitere Probenentnahme.

Die Milchproben wurden in einer Kühlbox bei + 4°C transportiert und danach bei - 20°C bis zur Aufarbeitung gelagert. Die Progesteronbestimmung wurde mit dem von

HOFFMANN und HAMBURGER (1973) beschriebenen Radioimmunassay im Hormonlabor der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik durchgeführt.

### 3.1.8. Statistik

Für die statistische Auswertung wurden die Varianzanalyse, der t-Test und der $Chi^2$-Test herangezogen (WEBER 1972).

## 3.2. Ergebnisse

### 3.2.1. Anmerkungen zum Versuchsablauf

Von 193 gemeldeten Kühen wiesen 6 Tiere (3,1 %) bei Versuchsbeginn, am 25. Tag p.p., Ovarialzysten auf. Diese Tiere wurden nicht in den Versuch aufgenommen (siehe 3.1.2.). Bei zwei weiteren Tieren kam es zwischen dem 25. und 36. Tag p.p. ebenfalls zur Ausbildung von Zysten. Danach wurden im Rahmen dieser Arbeit keine Follikelzysten mehr beobachtet. Insgesamt wurden bei 8 von 193 Tieren Zysten diagnostiziert, das entspricht einem Anteil von 4,1 %.

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über das Behandlungsschema und die Gruppengrößen bei Versuchsbeginn am 25. Tag p.p.

Tabelle 2: Behandlungsschema und Gruppengrößen bei Beginn des Versuches am 25. Tag p.p.

| Behandlung | Anzahl Tiere |
|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 93 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 94 |
| -Estrumate R (0,5 mg Cloprostenol in 2 ml Vehikel i.m.) | 39 |
| -Iliren R (0,75 mg Tiaprost in 5 ml Vehikel i.m.) | 55 |

Entgegen dem Behandlungsschema wurden 9 Tiere von den Besitzern bereits nach der 1. $PGF_{2\alpha}$-Applikation zur Besamung angemeldet.

Für die vorliegende Arbeit war ursprünglich keine Begrenzung des Beobachtungszeitraums für die einzelnen Tiere vorgesehen. Da sich dieser in einzelnen Fällen über den 200. Tag p.p. hinaus erstreckte, erschien es sinnvoll, die Versuchsdauer für die Auswertung zu begrenzen. Da zwischen der ersten Insemination und den späteren Besamungen z.T. mehrere Monate lagen, wurde nicht von einer bestimmten Anzahl von Nachbesamungen als Versuchsende ausgegangen, sondern es wurde willkürlich der 150. Tag p.p. als Grenze gesetzt. Alle Tiere, die bis zu diesem Zeitpunkt nicht konzipiert hatten und noch im Versuch waren, wurden als nicht tragend registriert.

Bis zum 150. Tag p.p. konzipierten von 93 mit $PGF_{2\alpha}$ behandelten Tieren und 92 unbehandelten Kontrolltieren, die am 36. Tag im Versuch standen 73 bzw. 79 Tiere (Tab. 3). Das entspricht einem Trächtigkeitsergebnis von 78,5 bzw. 85,9 %. Die restlichen Tiere hatten entweder bis zum Versuchsende nicht konzipiert oder sie waren ohne vorherige Trächtigkeitsuntersuchung verkauft worden, so daß hier keine Aussagen bezüglich Konzeption oder Nicht-Konzeption möglich sind. Nur eines dieser Tiere wurde wegen Unwirtschaftlichkeit weggegeben (Tab. 4).

Tabelle 3: Übersicht über den Versuchsverlauf

| | Anzahl Tiere gesamt n | $PGF_{2\alpha}$-behandelte Kühe n | Kontrolle (ohne Behandlung) n |
|---|---|---|---|
| gemeldete Tiere | 193 | | |
| Ovarialzysten am 25. Tag | 6 | | |
| im Versuch am 25. Tag p.p. | 187 | 94 | 93 |
| Ovarialzysten zwischen 25. und 36. Tag p.p. | 2 | 1 | 1 |
| im Versuch am 36. Tag p.p. | 185 | 93 | 92 |
| Tiere mit Brunsterscheinungen | 178 | 92 | 86 |
| Tiere ohne Brunsterscheinungen | 7 | 1 | 6 |
| besamt | 178 | 92+ | 86 |
| gravid bis: | | | |
| 80. Tag p.p. | 115 | 53 | 62 |
| 100. Tag p.p. | 134 | 64 | 70 |
| 150. Tag p.p. | 152 | 73 | 79 |
| nicht gravid bis: | | | |
| 80. Tag p.p. | 55 | 33 | 22 |
| 100. Tag p.p. | 36 | 22 | 14 |
| 150. Tag p.p. | 18 | 13 | 5 |
| nicht zu beurteilen: | 8 | 6 | 2 |

n = Anzahl der Tiere

\+ 9 der 92 mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere wurden bereits nach der 1. Applikation besamt.

Tabelle 4: Abgangsursachen bei Tieren, die vor Versuchsende verkauft wurden

| Behandlung | verkaufte Tiere | Abgangsursache |
|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 2 | Mastitis 1x<br>Klauenleiden 1x |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 6 | Mastitis 2x<br>Krankheit 2x<br>Klauenleiden 1x<br>Unwirtschaftlichkeit 1x |

### 3.2.2. Befunde der klinischen Untersuchung am 25. und 36. Tag post partum

Die klinische Untersuchung am 25. Tag post partum ergab, daß 44 (= 47,3 %) von 93 Kontrolltieren eine noch nicht abgeschlossene Uterusinvolution aufwiesen (Tab. 5). In der Gruppe der mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere waren es 51 von 94 Kühen, das entspricht einem etwas höheren Anteil von 54,3 % (Diff. $P > 0,05$ ; $Chi^2$-Test). Das Verhältnis von Tieren mit guter und schlechter Rückbildung der Geschlechtsorgane war bei den beiden verwendeten Analoga Estrumate $^R$ und Iliren $^R$ nahezu identisch (Tab. 5).

Am 36. Tag nach der Geburt war der Anteil an Tieren mit schlechter Uterusinvolution in beiden Gruppen deutlich auf 20,7 % bei den Kontrolltieren sowie 25,8 % bei den behandelten Tieren zurückgegangen. Zwischen den beiden $PGF_{2\alpha}$-Analoga Estrumate $^R$ und Iliren $^R$ differierte der Anteil mit 23,1 % bzw. 27,8 % um knapp 5 % (Tab. 6). Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant, ebensowenig wie der Unterschied der $PGF_{2\alpha}$-behandelten Gruppe zu den Kontrolltieren (Diff. $P > 0,05$ ; $Chi^2$-Test).

Von 19 Kühen der Kontrollgruppe und 24 mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren, die am 36. Tag post partum eine schlechte Uterusinvolution aufwiesen, mußten im weiteren Verlauf der Untersuchung 13 bzw. 18 Tiere ( 6 davon mit Estrumate $^R$,

Tabelle 5: Befunde der klinischen Untersuchung am 25. Tag post partum

| Behandlung | Anzahl Tiere | Uterusinvolution gut n | gut % | mäßig-schlecht n | mäßig-schlecht % |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 93 | 49 | 52,7 | 44 | 47,3 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 94 | 43 | 45,7 | 51 | 54,3 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 39 | 18 | 46,2 | 21 | 53,8 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 55 | 25 | 45,5 | 30 | 54,5 |

n = Anzahl der Tiere

Tabelle 6: Befunde der klinischen Untersuchung am 36. Tag post partum

| Behandlung | Anzahl Tiere | Uterusinvolution gut n | gut % | mäßig-schlecht n | mäßig-schlecht % |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 92 | 73 | 79,3 | 19 | 20,7 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 93 | 69 | 74,2 | 24 | 25,8 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 39 | 30 | 76,9 | 9 | 23,1 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 54 | 39 | 72,2 | 15 | 27,8 |

n = Anzahl der Tiere

12 mit Iliren $^{R}$ behandelt) wegen einer Endometritis behandelt werden.

### 3.2.3. Ergebnisse der hormonanalytischen Untersuchungen am Tag 25 und 36 post partum

Am Tag 25 p.p. wiesen 42,1 % bzw. 41,9 % der untersuchten Proben von Kontrollkühen bzw. $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren Progesteronkonzentrationen von mehr als 2 ng/ml Milch auf (Tab. 7). Da Milchprogesteronwerte von über 2 ng/ml für das Vorliegen eines funktionsfähigen Corpus luteum sprechen, kann angenommen werden, daß bei diesen Tieren bereits eine zyklische Aktivität der Ovarien vorlag. Nach 11 Tagen, am 36. Tag p.p., ist der Anteil an Tieren mit Progesteronwerten von über 2 ng/ml Milch auf 67,5 % bei den Kontrollen und auf 68,0 % bei den mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen gestiegen (Tab. 7). Betrachtet man getrennt die mit Estrumate und Iliren behandelten Tiere, so schwankt der Anteil von Kühen mit hohen Progesteronkonzentrationen zwischen 71,4 % und 65,1 % (Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test).

Der Prozentsatz an Tieren, die sowohl bei Versuchsbeginn als auch 11 Tage später Progesteronwerte von weniger als 2 ng/ml Milch aufweisen, was für eine noch bestehende Azyklie der Ovarien am 36. Tag p.p. spricht, beträgt 16,9 % für die Kontrolle (13 von 77 Tieren) und 24,4 % für die

Tabelle 7: Anzahl der mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere und der Kontrollen, die am 25. und 36. Tag post partum Progesteronkonzentrationen in der Milch von >2 ng/ml bzw. ≤2 ng/ml aufweisen

| Behandlung | 25.Tag Anzahl+ Proben | >2 ng/ml n | >2 ng/ml % | ≤2 ng/ml n | ≤2 ng/ml % | 36.Tag Anzahl++ Proben | >2 ng/ml n | >2 ng/ml % | ≤2 ng/ml n | ≤2 ng/ml % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 88 | 37 | 42,1 | 51 | 58,0 | 77 | 52 | 67,5 | 25 | 32,5 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 93 | 39 | 41,9 | 54 | 58,1 | 78 | 53 | 68,0 | 25 | 32,0 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 39 | 16 | 41,0 | 23 | 59,0 | 35 | 25 | 71,4 | 10 | 28,6 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 54 | 23 | 42,6 | 31 | 57,4 | 43 | 28 | 65,1 | 15 | 34,9 |

n = Anzahl der Proben

\+ 25. Tag Kontrolle; 5 Milchproben fehlen
25. Tag $PGF_{2\alpha}$; 1 Milchprobe fehlt
++ 36. Tag Kontrolle; 15 Milchproben fehlen
36. Tag $PGF_{2\alpha}$; 15 Milchproben fehlen (9 Tiere bereits besamt)

Behandlungsgruppe (19 von 78 Tieren). Der Anteil liegt damit bei den behandelten Tieren um ein geringes höher (Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test). Der Anteil an Tieren mit zyklischer Ovaraktivität liegt demnach am Tag 36 nach der Geburt bei 83 % für die Kontrollen und 75 % für die behandelten Tiere (Tab. 8).

Für die Beurteilung der beiden Kriterien - Anzahl von Kühen mit einem endokrin aktiven Corpus luteum sowie Prozentsatz von Tieren mit zyklischer Aktivität am Tag 36 p.p. - ist zu berücksichtigen, daß in der $PGF_{2\alpha}$-Gruppe die 9 Tiere nicht aufgeführt werden konnten, die bereits nach der 1. $PGF_{2\alpha}$-Applikation besamt worden waren. Von diesen Kühen zeigten 8 am Tag 25 bereits eine zyklische Aktivität (siehe Tab. 23). Allgemein ist noch anzumerken, daß am Tag 36 in beiden Gruppen nicht von allen Tieren Milchproben untersucht werden konnten.

Der durchschnittliche Progesterongehalt für Tiere mit einem funktionsfähigen Corpus luteum ist mit 6,6 ng/ml Milch bei den Kontrolltieren gegenüber 5,0 ng/ml bei den behandelten Tieren am 25. Tag p.p. signifikant höher(Diff. $P \leq 0,01$; t-Test). Am 36. Tag p.p. lagen die Progesteronwerte für die beiden Gruppen bei 6,1 ng/ml (Kontrolle) bzw. 6,3 ng/ml ($PGF_{2\alpha}$-behandelt). Die Progesteronkonzentrationen der mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere sind am 36. Tag gegenüber den Werten am 25. Tag signifikant höher(Diff. $P \leq 0,01$; t-Test), während sie in der Kontrollgruppe unverändert blieben (Tab. 9).

Die durchschnittlichen Progesteronkonzentrationen bei Tieren mit $\leq$ 2 ng/ml Milch lagen bei allen Gruppen sowohl am 25. Tag als auch am 36. Tag im Bereich von 1 ng/ml (Tab.10).

Tabelle 8: Veränderung der Progesteronkonzentrationen ( > 2 ng, ≤ 2 ng/ml Milch) bei den Kontrollen und den mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren vom 25. bis 36. Tag post partum

| Behandlung | 25. Tag Anzahl Milchproben | 1) Progesteron-konzentration | n | 36. Tag Anzahl Milchproben | 2) Progesteron konzentration | n |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 88 | > 2 ng/ml | 37 | 77 | > 2 ng/ml | 22 |
| | | | | | ≤ 2 ng/ml | 12 |
| | | ≤ 2 ng/ml | 51 | | > 2 ng/ml | 30 |
| | | | | | ≤ 2 ng/ml | 13 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 93 | > 2 ng/ml | 39 | 78 | > 2 ng/ml | 22 |
| | | | | | ≤ 2 ng/ml | 6 |
| | | ≤ 2 ng/ml | 54 | | > 2 ng/ml | 31 |
| | | | | | ≤ 2 ng/ml | 19 |
| Estrumate (0,5 mg i.m.) | 39 | > 2 ng/ml | 16 | 35 | > 2 ng/ml | 11 |
| | | | | | ≤ 2 ng/ml | 3 |
| | | ≤ 2 ng/ml | 23 | | > 2 ng/ml | 14 |
| | | | | | ≤ 2 ng/ml | 7 |
| Iliren (0,75 mg i.m.) | 54 | > 2 ng/ml | 23 | 43 | > 2 ng/ml | 11 |
| | | | | | ≤ 2 ng/ml | 3 |
| | | ≤ 2 ng/ml | 31 | | > 2 ng/ml | 17 |
| | | | | | ≤ 2 ng/ml | 12 |

n = Anzahl der Tiere

1) 25. Tag Kontrolle; 5 Milchproben fehlen
25. Tag $PGF_{2\alpha}$; 1 Milchprobe fehlt

2) 36. Tag Kontrolle; 15 Milchproben fehlen
36. Tag $PGF_{2\alpha}$; 15 Milchproben fehlen, (9 Tiere bereits besamt)

Tabelle 9: Durchschnittliche Progesteronkonzentrationen in der Milch (ng/ml) bei mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen und Kontrolltieren, die am 25. und 36. Tag p.p. einen Progesterongehalt von mehr als 2 ng/ml aufwiesen ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

| Behandlung | Progesteronkonzentration ng/ml | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 25. Tag p.p. | | | | 36. Tag p.p. | | | |
| | n | $\bar{x}$ | $\pm$ | $s_{\bar{x}}$ | n | $\bar{x}$ | $\pm$ | $s_{\bar{x}}$ |
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 37 | 6,6 | | 0,61 [a] | 52 | 6,1 | | 0,39 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 39 | 5,0 | | 0,54 [a,b] | 53 | 6,3 | | 0,46 [b] |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 16 | 4,6 | | 0,67 | 25 | 6,5 | | 0,46 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 23 | 5,4 | | 0,79 | 28 | 6,1 | | 0,73 |

n = Anzahl der bestimmten Proben

a Diff. der Milchprogesteronwerte am 25. Tag p.p. zwischen den $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren und der Kontrollgruppe $P \leq 0,01$ (t-Test)

b Diff. der Milchprogesteronwerte in den $PGF_{2\alpha}$-Gruppen am 25. und 36. Tag p.p. $P \leq 0,01$ (t-Test)

Tabelle 10: Durchschnittliche Progesteronkonzentrationen in der Milch (ng/ml) bei mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen und Kontrolltieren, die am 25.bzw. 36. Tag p.p. einen Progesterongehalt von weniger als 2 ng/ml aufwiesen ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

| Behandlung | Progesteronkonzentration ng/ml 25. Tag p.p. | | | 36. Tag p.p. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | $\bar{x}$ | $\pm s_{\bar{x}}$ | n | $\bar{x}$ | $\pm s_{\bar{x}}$ |
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 51 | 1,1 | 0,05 | 25 | 1,1 | 0,07 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 54 | 1,1 | 0,05 | 25 | 1,2 | 0,10 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 23 | 1,3 | 0,08 | 10 | 1,4 | 0,16 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 31 | 1,0 | 0,06 | 15 | 1,1 | 0,12 |

n = Anzahl der Proben

### 3.2.4. Zusammenhang zwischen Ovarfunktion und Uterusinvolution am 25. und 36. Tag post partum

Werden der klinische Befund an den Geschlechtsorganen und die Ovaraktivität, beurteilt an Hand der Milchprogesteronkonzentrationen (ng/ml), im Zusammenhang betrachtet, so zeigt sich, daß Tiere mit einem endokrin aktiven Corpus luteum (Progesteron > 2 ng/ml) am 25. Tag post partum mit 59,5 % bei den Kontrollen und 66,7 % bei den behandelten Tieren einen hohen Anteil an mäßiger bis schlechter Uterusinvolution aufweisen (Tab. 11). Bei den Tieren mit Progesteronwerten von $\leq$ 2 ng/ml Milch beträgt der Anteil 35,3 % bzw. 44,4 %. Die Unterschiede zwischen den Kontrollen und den behandelten Tieren sind gering (Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test).

Am 36. Tag p.p. nimmt der Anteil an Tieren mit mäßiger bis schlechter Uterusinvolution sowohl bei der Gruppe mit Progesteronwerten > 2 ng/ml als auch bei der mit Hormonkonzentrationen $\leq$ 2 ng/ml Milch ab. Die Unterschiede zwischen Estrumate $^R$ und Iliren $^R$ sind statistisch nicht zu sichern. Hier ist das kleine Zahlenmaterial in den einzelnen Gruppen zu berücksichtigen (Tab. 12). Die Tendenz ist ähnlich wie beim klinischen Befund allein (siehe 3.2.2.). Dort kommt es zu einem Rückgang des Anteils von Tieren mit mäßiger bis schlechter Uterusinvolution von 54,8 % am 25. Tag auf 25,8 % am 36. Tag für alle behandelten Tiere (Diff.

$P \leq 0{,}01$; $Chi^2$-Test) und von 46,7 % auf 20, 6 % bei den Kontrollen (Diff. $P \leq 0{,}01$; $Chi^2$-Test). Tiere, die sowohl am 25. Tag als auch am 36. Tag p.p. niedrige Progesteronwerte von $\leq 2$ ng/ml aufwiesen, bei denen also sehr wahrscheinlich noch keine zyklische Funktion an den Ovarien ablief, wiesen ebenfalls keinen erhöhten Anteil an Fällen mit mäßiger bis schlechter Uterusinvolution auf (Tab. 13).

Diese Ergebnisse lassen weder am 25. noch am 36. Tag post partum eine Beeinflussung der Ovartätigkeit durch den Grad der Uterusinvolution bei dem hier untersuchten Tiermaterial (normale Geburt, zeitgerechter Abgang der Secundinae) erkennen.

Tabelle 11: Klinische Befunde bei behandelten und nicht behandelten Tieren am 25. Tag p.p. in Zusammenhang mit der Progesteronkonzentration in der Milch (> 2 ng/ml bzw. ≤ 2 ng/ml)+

| Behandlung | > 2 ng Progesteron/ml Milch | | | | | ≤ 2 ng Progesteron/ml Milch | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl Tiere | Uterusinvolution | | | | Anzahl Tiere | Uterusinvolution | | | |
| | | gut | | mäßig-schlecht | | | gut | | mäßig-schlecht | |
| | | n | % | n | % | | n | % | n | % |
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 37 | 15 | 40,5 | 22 | 59,5 | 51 | 33 | 64,7 | 18 | 35,3 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 39 | 13 | 33,3 | 26 | 66,7 | 54 | 30 | 55,6 | 24 | 44,4 |
| - Estrumate R (0,5 mg i.m.) | 16 | 4 | 25,0 | 12 | 75,0 | 23 | 14 | 60,9 | 9 | 39,1 |
| - Iliren R (0,75 mg i.m.) | 23 | 9 | 39,1 | 14 | 60,9 | 31 | 16 | 51,6 | 15 | 48,4 |

n = Anzahl der Tiere

+ Es wurden nur Tiere berücksichtigt, von denen sowohl der klinische Befund als auch die Hormonkonzentration bekannt waren

Tabelle 12: Klinische Befunde bei behandelten und nicht behandelten Tieren am 36. Tag p.p. im Zusammenhang mit der Progesteronkonzentration in der Milch (> 2 ng/ml bzw. ≤ 2 ng/ml) +

| Behandlung | > 2 ng Progesteron/ml Milch | | | | | ≤ 2 ng Progesteron/ml Milch | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl Tiere | Uterusinvolution gut | | mäßig-schlecht | | Anzahl Tiere | Uterusinvolution gut | | mäßig-schlecht | |
| | | n | % | n | % | | n | % | n | % |
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 36 | 32 | 88,9 | 4 | 11,4 | 55 | 40 | 72,7 | 15 | 27,3 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 51 | 40 | 78,4 | 11 | 26,6 | 28 | 16 | 57,1 | 12 | 42,9 |
| - Estrumate R (0,5 mg i.m.) | 25 | 21 | 84,0 | 4 | 16,0 | 10 | 5 | 50,0 | 5 | 50,0 |
| - Iliren R (0,75 mg i.m.) | 26 | 19 | 73,1 | 7 | 26,9 | 18 | 11 | 61,1 | 7 | 38,9 |

n = Anzahl der Tiere

\+ Es wurden nur Tiere berücksichtigt, von denen sowohl klinische Befunde als auch die Hormonkonzentration bekannt waren

Tabelle 13: Uterusbefund am 36. Tag bei Kühen, die sowohl am 25. Tag als auch am 36. Tag p.p. Progesteronwerte von $\leq$ 2 ng/ml Milch aufwiesen

| Behandlung | Anzahl Tiere | Uterusinvolution gut | mäßig-schlecht |
|---|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 13 | 11 | 2 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 19 | 11 | 8 |

### 3.2.5. Ergebnisse im Rahmen der Zyklussteuerung mittels zweimaliger $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 25. und 36. Tag post partum

#### 3.2.5.1. Brunsterscheinungen und zeitlicher Östruseintritt

Von 94 Kühen, die am 25. Tag p.p. in den Versuch aufgenommen worden waren, erhielten 84 Tiere zweimal $PGF_{2\alpha}$ (Estrumate $^{R}$ bzw. Iliren $^{R}$) im Abstand von 11 Tagen appliziert. 1 Kuh wurde wegen Zysten am 36. Tag p.p. aus dem Versuch genommen, 9 Tiere wurden von den Besitzern bereits nach der ersten $PGF_{2\alpha}$-Applikation zur Insemination angemeldet (siehe 3.2.8.).

In einem Zeitraum von 0 - 44 Tagen nach der zweiten $PGF_{2\alpha}$-Applikation, d.h. spätestens am 80. Tag p.p., zeigten 83 der 84 behandelten Tiere eine äußerlich erkennbare Brunst. 1 Kuh rinderte nicht bis zum 90. Tag p.p., sie wurde daraufhin aus dem Versuch genommen und gesondert behandelt (Tab.14).

Innerhalb von 6 Tagen nach der Behandlung wurden Brunsterscheinungen bei 66,7 % der Tiere (63,9 % der mit Estrumate und 68,8 % der mit Iliren behandelten Kühe) beobachtet. Ein Tier zeigte Östruserscheinungen bereits am Tag der 2. $PGF_{2\alpha}$-Applikation. Hier handelte es sich um einen Spontanöstrus. Dafür spricht auch das Ergebnis der Hormonuntersuchung. Das Tier wies eine Milchprogesteronkon-

zentration von 1,62 ng/ml am 36. Tag und 0,41 ng/ml am 38. Tag p.p. auf. Bei den anderen Kühen wurden Östruserscheinungen frühestens 2 Tage nach der $PGF_{2\alpha}$-Applikation beobachtet (4 Tiere), die Mehrzahl der Kühe zeigte nach 3 - 5 Tagen einen Östrus (50 von 56 Tieren). Wird der zeitliche Brunsteintritt bei Verwendung von Estrumate und Iliren getrennt betrachtet, fällt auf, daß nach Estrumate der größte Teil der Tiere (60,9 %) am 3. Tag Brunsterscheinungen zeigte. Nach Ilirenapplikation trat zu diesem Zeitpunkt nur bei 30,3 % der Kühe ein Östrus auf. Das Auftreten von Brunsterscheinungen war hier relativ gleichmäßig auf die Zeit vom 3. bis 5. Tag nach der Behandlung verteilt (Tab. 15).

Tabelle 14: Kühe mit Brunsterscheinungen und Östruseintritt nach zweimaliger $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 25. und 36. Tag p.p.

| | $PGF_{2\alpha}$-gesamt | | Estrumate | | Illiren | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | % | n | % | n | % |
| Tiere am 25. Tag im Versuch | 94 | - | 39 | - | 55 | - |
| Tiere mit zweimaliger $PGF_{2\alpha}$-Applikation[+] | 84 | 100 | 36 | 100 | 48 | 100 |
| Brunsterscheinungen | 83 | 98,9 | 36 | 100 | 47 | 97,9 |
| Brunsterscheinungen 0 - 6 Tage | 56 | 66,7 | 23 | 63,9 | 33 | 68,8 |
| Brunsterscheinungen > 6 Tage | 27 | 32,1 | 13 | 36,1 | 14 | 29,1 |
| nicht brünstig | 1 | 1,2 | 0 | - | 1 | 2,1 |

[+] weitere 9 Tiere wurden von den Besitzern bereits nach der 1. $PGF_{2\alpha}$-Applikation zur Insemination angemeldet, 1 Kuh wurde wegen großzystischer Degeneration aus dem Versuch genommen

n = Anzahl der Tiere

Tabelle 15: Zeitliche Verteilung des Brunsteintritts bei Tieren, die 2 x mit $PGF_{2\alpha}$-Analoga im Abstand von 11 Tagen, am 25. und 36. Tag p.p., behandelt wurden und innerhalb von 6 Tagen Östruserscheinungen zeigten

| Behandlung | Anzahl Tiere | Kühe mit Brunsteintritt am Tag .. nach der Appl. | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | | 6 |
| | n | n | n | n | n | % | n | % | n | % | n |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 56 | 1 | 0 | 4 | 24 | 42,9 | 8 | 14,3 | 18 | 32,2 | 1 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 23 | 0 | 0 | 1 | 14 | 60,9 | 2 | 8,7 | 6 | 26,1 | 0 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 33 | 1 | 0 | 3 | 10 | 30,3 | 6 | 18,2 | 12 | 36,4 | 1 |

n = Anzahl der Tiere

3.2.5.2. Luteolyse

25. Tag p.p.:

Bei Versuchsbeginn erhielten insgesamt 94 Kühe $PGF_{2\alpha}$ (Estrumate $^{R}$ oder Iliren $^{R}$) appliziert. Von 80 dieser Tiere standen Doppelmilchproben (genommen 0 und 48 Stunden post injectionem) für die Progesteronbestimmung zwecks Überprüfung des Behandlungserfolges zur Verfügung.

Zum Zeitpunkt der $PGF_{2\alpha}$-Applikation wiesen 35 Tiere (= 43,8 %) Progesteronkonzentrationen von mehr als 2 ng pro ml Milch auf (Tab. 16 ). 48 Stunden später war der Hormongehalt in 26 Fällen auf Werte unter 2 ng/ml Milch abgesunken. Wird davon ausgegangen, daß Progesteronkonzentrationen in der Milch von $\leq$ 2ng/ml gegen das Vorliegen eines endokrin aktiven Corpus luteum sprechen, so kann bei den oben angeführten Tieren eine vollständige Luteolyse angenommen werden.

Weitere 4 Tiere zeigten ein Absinken des Progesterongehaltes der Milch von mehr als 2 ng/ml auf Werte zwischen 2,0 und 2,5 ng/ml. Dies spricht dafür, daß die Luteolyse zwar eingeleitet wurde, aber noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Es wird hier von einer Teilluteolyse gesprochen.

In 5 Fällen (=14,3 %) wurde keine Luteolyse beobachtet, die Hormonkonzentrationen waren innerhalb 48 Stunden unverändert.

Tabelle 16: Progesteronkonzentrationen in der Milch 0 und 48 Stunden nach Gabe eines $PGF_{2\alpha}$-Analogs am 25. Tag p.p.

| Kriterium | | Stunden post inject. | $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) n | Estrumate R (0,5 mg i.m.) n | Iliren R (0,75 mg i.m.) n |
|---|---|---|---|---|---|
| untersuchte Proben+ | | 0 + 48 | 80 | 32 | 48 |
| Progesteron | > 2 ng/ml | 0 | 35 | 14 | 21 |
| | ≤ 2 ng/ml | 48 | 26 | 10 | 16 |
| | ≤2,5ng/ml | 48 | 4 | 3 | 1 |
| | >2,5ng/ml | 48 | 5 | 1 | 4 |
| Progesteron | ≤ 2 ng/ml | 0 | 45 | 18 | 27 |
| | ≤ 2 ng/ml | 48 | 38 | 14 | 24 |
| | > 2 ng/ml | 48 | 7 | 4 | 3 |

n = Anzahl der untersuchten Proben

+ bei 14 Tieren lagen keine Doppelproben vor

36. Tag. p.p.

Am 36. Tag p.p. konnte der luteolytische Effekt der $PGF_{2\alpha}$-Injektion an Hand von 72 Doppelmilchproben (0 und 48 Stunden post injectionem) überprüft werden. Von 12 Tieren lagen keine Doppelmilchproben vor, 9 weitere Tiere waren bereits vor dem 36. Tag p.p. besamt worden. 48 Tiere wiesen zum Zeitpunkt der $PGF_{2\alpha}$-Applikation Progesteronkonzentrationen von mehr als 2 ng/ml Milch auf, die für das Vorliegen eines endokrin aktiven Corpus luteum sprechen. Eine Luteolyse, d.h. ein Abfall des Progesterongehaltes auf weniger als 2 ng/ml Milch innerhalb von 48 Stunden, konnte bei 40 Tieren (=83,3 %) beobachtet werden (Tab. 17).

Eine Teilluteolyse (Progesterongehalt zwischen 2,0 und 2,5 ng/ml nach 48 Stunden) konnte bei 6 weiteren Tieren festgestellt werden. Nur in 2 Fällen (= 4,2 %) wurde keine Luteolyse beobachtet (Tab. 17).

Der durchschnittliche Progesterongehalt ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) bei allen Tieren mit Luteolyse lag zum Zeitpunkt der Behandlung (= 0 Stundenwert) bei 6,8 $\pm$ 0,57 ng/ml Milch. Bei den mit Estrumate $^{R}$ behandelten Tieren betrug die Progesteronkonzentration 8,0 $\pm$ 0,68 ng/ml gegenüber 6,2 $\pm$ 0,78 ng/ml bei den Tieren, die Iliren $^{R}$ erhalten hatten (Diff. P > 0,05; t-Test). 48 Stunden später war der durchschnittliche

Tabelle 17: Progesteronkonzentrationen in der Milch ($\leq$ 2 ng/ml bzw. > 2 ng/ml) 0 und 48 Stunden nach Gabe eines $PGF_{2\alpha}$-Analogs am 36. Tag post partum

| Kriterium | Stunden post inject. | $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) n | Estrumate R (0,5 mg i.m.) n | Iliren R (0,75 mg i.m.) n |
|---|---|---|---|---|
| untersuchte Proben+ | 0 + 48 | 72 | 28 | 44 |
| Progesteron > 2 ng/ml | 0 | 48 | 20 | 28 |
| $\leq$ 2 ng/ml | 48 | 40 | 14 | 26 |
| $\leq$ 2,5 ng/ml | 48 | 6 | 5 | 1 |
| > 2,5 ng/ml | 48 | 2 | 1 | 1 |
| Progesteron $\leq$ 2 ng/ml | 0 | 24 | 8 | 16 |
| $\leq$ 2 ng/ml | 48 | 14 | 5 | 9 |
| > 2 ng/ml | 48 | 10 | 3 | 7 |

n = Anzahl der untersuchten Proben

\+ von 21 Tieren wurden keine Proben untersucht: 1 x Zysten
9 x bereits besamt
11 x keine Doppelprobe

Progesterongehalt auf 1,2 ± 0,07 ng/ml (1,0 ± 0,08 ng/ml bei Iliren R; 1,4 ± 0,11 ng/ml bei Estrumate R) gesunken (Tab. 18). Für die 6 Tiere mit Teilluteolyse wurden Anfangskonzentrationen von 5,2 ng Progesteron/ml Milch (Estrumate R, 5 Tiere) und 4,3 ng/ml (Iliren R, 1 Tier) ermittelt. In diesen Fällen fiel der Progesterongehalt in 48 Stunden auf Werte von 2,2 ng Progesteron/ml (Estrumate R, 5 Tiere sowie Iliren R, 1 Tier).

Bei 10 der 40 Tiere mit Luteolyse nach der 2. $PGF_{2\alpha}$-Behandlung am 36. Tag p.p. wurde innerhalb von 6 Tagen post injectionem keine Brunst beobachtet. Von den 6 Tieren mit Teilluteolyse zeigten nur 3 Brunsterscheinungen. Dagegen wurden die 2 Tiere, die auf Grund des Progesterongehaltes in der Milch 0 und 48 Stunden nach der Behandlung (9,36 und 5,50 ng/ml bzw. 3,87 und 3,38 ng/ml) keine Luteolyse erkennen ließen, von den Besitzern am 41. bzw. 39. Tag p.p. zur Besamung angemeldet. Ein Tier (Besamung am 41. Tag) konzipierte aus dieser Besamung. Das Ergebnis der Progesteronbestimmung deutet darauf hin, daß es bei diesem Tier erst nach dem 38. Tag p.p. zu einer Luteolyse kam. Ob die Regression des Corpus luteum spontan erfolgte oder als verzögerte Reaktion auf die $PGF_{2\alpha}$-Behandlung zu betrachten ist, muß offen bleiben.

Bei den Kühen mit Luteolyse nach der zweiten $PGF_{2\alpha}$-Applikation liegt der Prozentsatz an Tieren mit guter Uterusinvolution für alle Fälle zusammen genommen bei 82,6 %

Tabelle 18 : Durchschnittliche Progesteronwerte (ng/ml) in der Milch bei Tieren, bei denen 48 Stunden nach der Applikation eines $PGF_{2\alpha}$-Analogs am 36. Tag p.p. eine Luteolyse nachweisbar war ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

| Behandlung | Anzahl der Tiere mit Luteolyse n | Progesteronkonzentration ng/ml Milch 0 Stunden $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | | 48 Stunden $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 40 | 6,8 | 0,57 | 1,2 | 0,07 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 14 | 8,0 | 0,68 | 1,4 | 0,11 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 26 | 6,2 | 0,78 | 1,0 | 0,08 |

n = Anzahl der Tiere

(Tab. 19), bzw. bei 77,8 % bei Tieren, die Iliren $^{R}$ und bei 89,4 % bei denen, die Estrumate $^{R}$ erhielten (Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test). Der Anteil an Kühen mit guter Uterusinvolution, bezogen auf alle am 36. Tag p.p. mit $PGF_2$ -behandelten Tiere, liegt geringfügig niedriger bei 74,1 % (Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test).

Von 24 Tieren, die zum Zeitpunkt der 2. $PGF_2$ -Applikation kein endokrin aktives Corpus luteum aufwiesen (Milchprogesteronkonzentrationen $\leq$ 2 ng/ml), zeigten 16 Tiere innerhalb von 6 Tagen Brunsterscheinungen und wurden besamt.

### 3.2.6. Erstbesamungszeitpunkt bei den Kontrolltieren

Von 93 ursprünglich beteiligten Kontrollkühen schied ein Tier wegen großzystischer Degeneration am 36. Tag aus. Brunsterscheinungen wurden bei 86 der restlichen 92 Tiere beobachtet. In 6 Fällen (= 6,5 %) trat im Rahmen dieser Untersuchung keine äußerlich erkennbare Brunst auf. Diese Tiere wurden ab dem 100. Tag p.p. aus dem Versuch genommen und gesondert behandelt.

Einen Überblick über den Erstbesamungszeitpunkt der Kontrolltiere gibt Tabelle 20. Die früheste Insemination wurde am 30. Tag p.p., die späteste 91 Tage nach der Geburt durchgeführt.

Tabelle 19 : Gegenüberstellung des klinischen Befundes aller mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere und von Tieren mit Luteolyse 48 Stunden nach der 2. $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 36. Tag p.p.

| Behandlung | Tiere mit Luteolyse/Teilluteolyse | Uterusinvolution gut | | Uterusinvolution mäßig | | $PGF_{2\alpha}$ (behandelt) | Uterusinvolution gut | | Uterusinvolution mäßig | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | n | % | n | % | n | n | % | n | % |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 46 | 38 | 82,6 | 8 | 17,4 | 93 | 69 | 74,1 | 24 | 25,9 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 19 | 17 | 89,4 | 2 | 10,6 | 39 | 30 | 76,9 | 9 | 23,1 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 27 | 21 | 77,8 | 6 | 22,2 | 54 | 39 | 72,2 | 15 | 27,8 |

n = Anzahl der Tiere

Tabelle 20: Erstbesamungszeitpunkt der Kontrolltiere

| Tiere mit Östrus n | Zeitraum Geburt - 1. Insemination in Tagen bis 40 n | 41-50 n | 51-60 n | 61-70 n | 71-80 n | 81-90 n | 91-100 n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 86 | 9 | 25 | 17 | 10 | 15 | 7 | 3 |

n = Anzahl der Tiere

### 3.2.7. Intervall Geburt - Erstbesamung bei den mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren und den Kontrolltieren

Als durchschnittliches Intervall Geburt - Erstbesamung wurden für die $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere 44,0 ± 0,92 Tage ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) und 57,6 ± 1,73 Tage für die Kontrolltiere ermittelt (Tab. 21). Der Unterschied zwischen den behandelten und den nicht behandelten Kühen ist statistisch hoch signifikant (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test).

Wird das Intervall unter Berücksichtigung des klinischen Befundes am 36. Tag p.p. gesondert für Tiere mit guter und mäßiger bis schlechter Uterusinvolution berechnet, so zeigt sich bei den Kontrolltieren, daß die Tiere mit guter Uterusinvolution mit 55,5 ± 1,88 Tagen ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) gegenüber 67,8 ± 3,48 Tagen bei Kühen mit mäßiger bis schlechter Rückbildung der Geschlechtsorgane ein um 12 Tage kürzeres Intervall Geburt - Erstbesamung aufweisen (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test).

Bei den $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren zeigt sich eine vergleichbare Tendenz (Tab. 22), jedoch beträgt der Unterschied zwischen Kühen mit gutem bzw. schlechtem Uterusbefund nur knapp 2 Tage (Diff. $P > 0,05$; t-Test).

Tabelle 21: Intervall Geburt - Erstbesamung (Tage, $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) bei Tieren mit zweimaliger $PGF_{2\alpha}$-Behandlung im Abstand von 11 Tagen und nicht behandelten Kontrollen.

| Behandlung | Anzahl Tiere[1)] | Intervall Geburt - 1. KB $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 86 | 57,6 ++ 1,73 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 83 | 44,0 ++ 0,92 |

1) nicht berücksichtigt wurden:

Kontrolle: 6 Tiere ohne Brunst
$PGF_{2\alpha}$: 1 Tier ohne Brunst
9 Tiere, die bereits nach der 1. Applikation besamt wurden

++ Diff. Kontrolle : $PGF_{2\alpha}$; $P \leq 0,01$ (t-Test)

Tabelle 22: Intervall Geburt - Erstbesamung (Tage, $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) bei zweimal im Abstand von 11 Tagen mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren und Kontrollkühen, unter Berücksichtigung des Involutionsstatus der Geschlechtsorgane am 36. Tag p.p.

| Behandlung | gute Uterusinvolution Anzahl Tiere | Intervall Geburt - 1. KB $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | | mäßige Uterusinvolution Anzahl Tiere | Intervall Geburt - 1. KB $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 67 | 55,5 | 1,88++ | 19 | 67,7 | 3,45++ |
| $PGF_{2\alpha}$ 1) (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 60 | 43,6 | 0,92 | 23 | 45,2 | 2,33 |

1) nicht berücksichtigt:
$PGF_{2\alpha}$: 9 Tiere, die bereits nach der 1. $PGF_{2\alpha}$-Applikation besamt wurden

++ Diff.: gute : mäßige Uterusinvolution bei den Kontrolltieren $P \leq 0,01$ (t-Test)

### 3.2.8. Behandlungserfolg und Konzeptionen bei Kühen, die nach der ersten $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 25. Tag post partum besamt wurden

Aus der Gruppe der $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühe wurden 9 Tiere entgegen der Anweisung (siehe 3.1.4.) bereits im Nachgang zur ersten Injektion, die am 25. Tag p.p. erfolgte, zur Besamung angemeldet. Eine Zusammenstellung der Einzelmerkmale dieser Kühe findet sich in Tabelle 23.

Alle 9 Tiere zeigten eine ungestörte Uterusinvolution bei Versuchsbeginn. Die Brunst wurde in diesen Fällen 2 bis 5 Tage post medicationem beobachtet. Zu einer Luteolyse innerhalb von 48 Stunden kam es bei 6 Tieren, wobei die relativ niedrigen Ausgangswerte bei den Tieren Nr. 4 und 2 (2,96 ng/ml bzw. 2,58 ng/ml Milch) vermuten lassen, daß die physiologische Regression des Corpus luteum bereits eingesetzt hatte, oder daß es sich um ein Corpus luteum in Anbildung handelte. Aus der ersten Besamung resultierten 4 Trächtigkeiten. Bei den Tieren, die sofort konzipierten, lagen die Progesteronkonzentrationen in der Milch zum Zeitpunkt der $PGF_{2\alpha}$-Behandlung über 5 ng/ml. Insgesamt konzipierten 7 der 9 Tiere, das entspricht einem Anteil von 77,8 %. Das Intervall Geburt - Konzeption betrug maximal 62 Tage (Tier Nr. 5) und lag im Durchschnitt bei $37,3 \pm 4,57$ Tagen ($\bar{x} \pm s$).

Tabelle 23: Behandlungserfolg und Konzeptionsergebnisse bei 9 Kühen, die bereits nach einer $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 25. Tag post partum besamt wurden

| Behandlung | Tier Nr. | Brunst-eintritt Tage p.med. | Progesteron ng/ml Milch Stunden p.inject. 0 | 48 | Uterus-involution am 25. Tag p.p. | Konzeption | Intervall Geburt - Konzeption |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estrumate R (0,5 mg i.m.) | 1 | 2 | 6,86 | 1,83 | gut | n. 1. KB | 27 |
| | 2 | 3 | 10,60 | 1,92 | gut | n. 1. KB | 28 |
| | 3 | 4 | 6,48 | 15,48 | gut | n. 2. KB | 40 |
| | 4 | 5 | 2,96 | 0,64 | gut | n. 1. KB | 30 |
| Iliren R (0,75 mg i.m.) | 5 | 4 | 1,45 | 4,65 | gut | n. 2. KB | 62 |
| | 6 | 3 | 5,53 | 1,64 | gut | n. 1. KB | 28 |
| | 7 | 3 | 2,58 | 1,12 | gut | n. 2. KB | 46 |
| | 8 | 2 | 0,87 | 1,56 | gut | nicht gravid | -- |
| | 9 | 4 | 5,26 | 1,77 | gut | nicht gravid | -- |

### 3.2.9. Gegenüberstellung der wichtigsten Ergebnisse bei Tieren mit und ohne Zyklussteuerung

In der Gruppe der Kontrolltiere zeigten 6 Tiere keine Brunst, während bei den mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen nur 1 Tier keine äußerlich erkennbaren Brunsterscheinungen aufwies.

Von insgesamt 86 im vorliegenden Versuch besamten Kontrolltieren wurden nur 14 (= 16,5 %) bis zum 42. Tag p.p. zur Insemination angemeldet. Bei den mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren waren es bis zu diesem Zeitpunkt bereits 65 von 92 Kühen, das entspricht 70,7 % (9 Tiere einmal am 25. Tag p.p. und 56 Tiere zweimal am 25. und 36. Tag p.p. behandelt). Der Unterschied zwischen behandelten und unbehandelten Tieren ist hochsignifikant (Diff. $P \leq 0{,}01$; $Chi^2$-Test).

Das durchschnittliche Intervall Geburt - Erstbesamung, ist nach zweimaliger $PGF_{2\alpha}$-Gabe um rund 14 Tage kürzer als bei Kontrolltieren. Behandelte Tiere mit schlechter Uterusinvolution werden im Rahmen dieser Arbeit bereits 45 Tage nach der Geburt zur Besamung angemeldet, nicht behandelte Tiere dagegen erst ca. 68 Tage p.p., das sind 23 Tage oder 1 Zyklus später.

### 3.2.10. Konzeptionsergebnisse

Am 25. Tag post partum befanden sich 92 Kontrollkühe und 94 mit $PGF_{2\alpha}$ behandelte Tiere im Versuch. Davon wurden im weiteren Verlauf der Untersuchung 86 unbehandelte und 92 mit $PGF_{2\alpha}$-behandelte Tiere besamt. Bei 9 Kühen der $PGF_{2\alpha}$-Gruppe erfolgte die Durchführung der Erstbesamung bereits im Anschluß an die erste Prostaglandinbehandlung. Bei der Berechnung der Konzeptionsergebnisse werden diese Tiere ebenso wie alle zweimal mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten und besamten Tiere, von denen bis zum Versuchsende am 150. Tag p.p. eine Trächtigkeitsfeststellung erfolgen konnte, berücksichtigt. Nicht berücksichtigt werden dagegen 6 behandelte und besamte sowie zwei unbehandelte und ebenfalls besamte Tiere, die vor Abschluß der Untersuchung verkauft wurden, da keine Angaben für eine Konzeption oder Nicht-Konzeption vorlagen.

#### 3.2.10.1. Zeitlicher Eintritt der Konzeptionen

In Tabelle 24 wird ein Überblick über den Zeitpunkt der Konzeptionen für die Kontrolltiere und die $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere gegeben.

Von den bereits nach der ersten Prostaglandinmedikation inseminierten 9 Tieren, konzipierten nach Erstbesamung 4 Tiere vor dem 36. Tag p.p. (siehe 3.2.8.; Tab. 23).

Bis zum 42. Tag post partum waren weitere 26 Tiere, die innerhalb von 6 Tagen nach der 2. $PGF_{2\alpha}$-Injektion besamt worden waren sowie ein nur einmal behandeltes und am 40. Tag nachbesamtes Tier, gravid. Demnach konzipierten insgesamt 31 behandelte Kühe innerhalb von 42 Tagen nach der Geburt, das sind 36 % aller einmal bzw. zweimal mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten und tragend gewordenen Kühe. In der $PGF_{2\alpha}$-Gruppe verteilten sich weitere 38,4 % der Trächtigkeiten relativ gleichmäßig auf die Zeit zwischen dem 43. und 100. Tag p.p. Kein Tier der Kontrollgruppe konzipierte vor dem 35. Tag p.p. und bis zum 42. Tag wurden nur insgesamt 5 unbehandelte Tiere tragend. Die Mehrzahl aller gravid gewordenen Kontrolltiere (57 von 79 Kühen), nämlich 72,2 %, konzipierten zwischen dem 43. und 80. Tag p.p.

### 3.2.10.2. Konzeptionen bei $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren, die innerhalb von 6 Tagen nach der zweiten Behandlung besamt wurden

Innerhalb von 6 Tagen nach der 2. $PGF_{2\alpha}$-Applikation, am 36. Tag p.p., konzipierten 26 von 53 in dieser Zeit besamten Tiere (Estrumate$^R$ : 12 Tiere; Iliren$^R$ : 14 Tiere; = 49,1 %).

Tabelle 24: Zeitlicher Eintritt der Konzeption post partum bei Kühen, die einmal am 25. oder zweimal am 25. und 36. Tag p.p. mit $PGF_{2\alpha}$ behandelt wurden sowie unbehandelten Kontrolltieren

| Behandlung | Kühe | | gravid ... Tage post partum | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | besamt | gravid | 25-35 | 36-42 | 43-60 | 61-80 | 81-100 | 101-120 | 121-150 |
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 84 | 79 | 0 | 5 | 37 | 20 | 6 | 5 | 6 |
| $PGF_{2\alpha}$ (einmalige u.zweimalige Injektion) | 86 | 73 | 4 | 27 | 12 | 10 | 11 | 6 | 3 |
| - Estrumate R (0,5 mg i.m.) | 36 | 31 | 2 | 12 | 4 | 4 | 7 | 2 | 0 |
| - Iliren R (0,75 mg i.m.) | 50 | 42 | 2 | 15 | 8 | 6 | 4 | 4 | 3 |

Von 25 der 26 Tiere, die trächtig wurden, lagen Doppelmilchproben, 0 und 48 Stunden nach der 2. $PGF_{2\alpha}$-Injektion, zur Überprüfung des Behandlungserfolges an Hand der Progesteronbestimmung in der Milch vor (Tab. 25 ). 18 Tiere wiesen danach eine vollständige Luteolyse auf, bei 3 Tieren kam es zu einem Abfall hoher Progesteronwerte auf Werte zwischen 2,0 und 2,5 ng/ml Milch. Hier wurde von einer Teilluteolyse gesprochen. 3 weitere Tiere hatten zum Zeitpunkt der Applikation bereits Progesteronkonzentrationen von $\leq$ 2 ng/ml Milch, ebenso 48 Stunden später. Bei einer Kuh wurden in beiden Fällen Progesteronwerte von weit über 2,0 ng/ml (9,4 ng/ml - 0 Stunden und 5,5 ng/ml - 48 Stunden) festgestellt. Die Besamung, die zur Konzeption führte, erfolgte am 41. Tag p.p., also am 5. Tag nach der $PGF_{2\alpha}$-Behandlung. Die Abnahme des Progesterongehaltes von 9,4 ng/ml Milch zum Zeitpunkt der Behandlung auf 5,5 ng/ml 48 Stunden später, könnte in diesem Fall Ausdruck einer beginnenden Luteolyse sein. Von 12 Tieren, die nach Estrumate $^{R}$-Behandlung konzipierten, wurden 9 (= 75 %) am 3. Tag post injectionem besamt (5 x Luteolyse, 3 x Teilluteolyse, 1 x keine Milchprobe), 1 Tier am 4. Tag (Luteolyse) und 2 Tiere (1 x Luteolyse, 1 x keine Luteolyse) am 5. Tag danach. Bei den 14 mit Iliren $^{R}$ behandelten Tieren verteilen sich die Konzeptionen relativ gleichmäßig auf den 2. - 5. Tag post injectionem. 3 Tiere wurden nach 2 Tagen besamt (3 x Luteolyse), 4 Tiere nach 3 Tagen (2 x Luteolyse, 2 x Progesteronwerte 0 und 48 Stunden $\leq$ 2 ng/

Tabelle 25: Veränderungen des Milchprogesterongehaltes (ng/ml) 0 und 48 Stunden nach der $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 36. Tag post partum bei Tieren, die innerhalb von 6 Tagen nach der Behandlung konzipierten

| Behandlung | Anzahl Tiere n | Luteolyse | | Teilluteolyse[1)] | | Milchprogesteronwerte 0 und 48 Stunden post injectionem | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ≤ 2 ng/ml | | > 2 ng/ml | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 25 | 18 | 72,0 | 3 | 12,0 | 3 | 12,0 | 1 | 4,0 |
| - Estrumate [+] (0,5 mg i.m.) | 11 | 7 | 63,6 | 3 | 27,2 | 0 | - | 1 | 9,1 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 14 | 11 | 78,5 | 0 | - | 3 | 21,4 | 0 | - |

[+] 1 Tier der Estrumate-Gruppe wurde nicht berücksichtigt, da keine Doppelmilchprobe vorlag

1) Teilluteolyse: Abfall der Progesteronkonzentration auf ≤ 2,5 ng/ml innerhalb von 48 Stunden post injectionem

ml Milch), 2 Tiere nach 4 Tagen (1 x Luteolyse, 1 x Progesteronwerte 0 und 48 Stunden $\leq$ 2 ng/ml Milch) und 5 Tiere nach 5 Tagen (5 x Luteolyse).

### 3.2.10.3. Gesamtkonzeptionsergebnisse von $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen und unbehandelten Kontrolltieren

Das Gesamtkonzeptionsergebnis für alle mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten und besamten Tiere betrug bei Versuchsende am 150. Tag p.p. 84,9 % gegenüber 94,0 % für die Kontrolltiere. Der Unterschied zwischen behandelten und unbehandelten Tieren ist gering(Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test). In die Berechnung gingen alle besamten Kühe ein, mit Ausnahme der 8 Tiere, die vor dem 150. Tag verkauft wurden (Tab. 26).

Berechnet man die Konzeptionsergebnisse gesondert für die Tiere, die innerhalb 42, 60, 80, 100 und 120 Tagen nach der Geburt wieder tragend wurden, so zeigt sich, daß sich der Anteil gravider Tiere bei unbehandelten und mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen nur in dem Zeitabschnitt bis zum 42. Tag p.p. unterscheidet. Zu diesem Zeitpunkt waren bereits 36 % der $PGF_{2\alpha}$-Gruppe (einmal und zweimal behandelte Tiere) gegenüber nur 5,9 % unbehandelten Kontrollen tragend. Zwischen den beiden $PGF_{2\alpha}$-Analoga bestehen im Bezug auf die Konzeptionsergebnisse nur geringe Unterschiede (Tab. 26).

Tabelle 26: Gesamtkonzeptionsergebnisse von $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen und unbehandelten Kontrolltieren

| Behandlung | Anzahl Tiere besamt | Tiere tragend bis ... Tage post partum | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | - 42 | | - 60 | | - 80 | | - 100 | | - 120 | | -150 | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 84 | 5 | 5,9+ | 42 | 50,0 | 62 | 73,8 | 68 | 80,9 | 73 | 86,9 | 79 | 94,0 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 86 | 31 | 36,0+ | 43 | 50,0 | 53 | 61,6 | 64 | 74,4 | 70 | 81,4 | 73 | 84,9 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 36 | 14 | 41,2 | 18 | 50,0 | 22 | 61,1 | 29 | 80,6 | 31 | 86,1 | 31 | 86,1 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 50 | 17 | 34,0 | 25 | 50,0 | 31 | 62,0 | 35 | 70,0 | 39 | 78,0 | 42 | 84,0 |

+Diff. Kontrolle : $PGF_{2\alpha}$ am 42. Tag p.p. $P \leq 0,01$ ($Chi^2$-Test)

3.2.10.4. Intervall Geburt - Konzeption bei Tieren, die bis zum 80. bzw. 150. Tag p.p. gravid wurden

Das Intervall Geburt - Konzeption betrug bei Tieren, die bis zum 80. Tag nach der letzten Geburt tragend geworden waren nur 46,5 ± 1,3 Tage ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) für die 2 mal mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere gegenüber 55,8 ± 1,5 Tagen für die Kontrolltiere(Diff. $P \leq 0,05$; t-Test).

Wird das gleiche Intervall getrennt für Tiere mit guter und schlechter Uterusinvolution am 36. Tag post partum berechnet, so zeigt sich auch für die Tiere mit guter Uterusinvolution ein signifikanter Unterschied(Diff. $P \leq 0,05$; t-Test) zwischen Tieren, die mit $PGF_{2\alpha}$ behandelt wurden (46,5 ± 1,3 Tage) und der Kontrollgruppe (54,5 ± 1,5 Tage). Tiere mit mäßiger bis schlechter Rückbildung der Gebärmutter konzipierten in der behandelten Gruppe bis zum 80. Tag nicht. Aus der Kontrollgruppe konzipierten 5 Tiere mit verzögerter Uterusinvolution nach durchschnittlich 69,6 Tagen. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse findet sich in Tabelle 27.

Berechnet für alle bis zum 150. Tag p.p. gravid gewordenen Tiere liegt das Intervall Geburt - Konzeption bei 63,5 ± 3,5 Tagen ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) für die behandelten Tiere und 66,5 ± 2,8 Tagen für die nicht behandelten Tiere. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen ist gering(Diff.

$P > 0,05$; t-Test). Berücksichtigt man hier ebenfalls den Grad der klinisch erfaßbaren Uterusinvolution, so zeigen sich deutliche Unterschiede innerhalb der beiden Behandlungsgruppen. Für Tiere, die $PGF_{2\alpha}$ erhalten hatten und eine gute Regression der Geschlechtsorgane am 36. Tag p.p. aufwiesen, beträgt das Intervall nur 53,6 $\pm$ 2,6 Tage ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) gegenüber 108,1 $\pm$ 53 Tagen für Kühe mit verzögerter Uterusinvolution (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test).

Bei den Kontrolltieren zeigen sich vergleichbare Unterschiede. Hier nimmt das Intervall Geburt - Konzeption 60,3 $\pm$ 2,3 Tage bzw. 98,4 $\pm$ 8,2 Tage in Anspruch (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test). Ein deutlicher Unterschied (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test) zeigt sich auch beim Vergleich der Tiere mit guter Uterusinvolution aus der Kontrollgruppe (60,3 $\pm$ 2,3 Tage) und aus der $PGF_{2\alpha}$-behandelten Gruppe (53,6 $\pm$ 2,6 Tage). Bei Tieren mit schlechter Regression der Geschlechtsorgane bestand nur ein geringer Unterschied (Diff. $P > 0,05$; t-Test).

Tabelle 27: Durchschnittliches Intervall Geburt - Konzeption bei behandelten ($PGF_{2\alpha}$, 2 x im Abstand von 11 Tagen) und unbehandelten Tieren, mit Unterteilung in Gruppen mit Konzeption bis zum 80. und 150. Tag post partum (Tage $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

| Uterusinvolution am 36. Tag p.p. | Tag 80 p.p. Anzahl Kühe | Kontrolle Tage $\bar{x}$ | ± | $s_{\bar{x}}$ | Anzahl Kühe | $PGF_{2\alpha}$ Tage $\bar{x}$ | ± | $s_{\bar{x}}$ | Tag 150 p.p. Anzahl Kühe | Kontrolle Tage $\bar{x}$ | ± | $s_{\bar{x}}$ | Anzahl Kühe | $PGF_{2\alpha}$ Tage $\bar{x}$ | ± | $s_{\bar{x}}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| insgesamt | 62 | 55,8[a] | | 1,5 | 46 | 46,5[a] | | 1,3 | 79 | 66,5 | | 2,8 | 66 | 63,5 | | 3,5 |
| gut | 57 | 54,5 | | 1,5 | 46 | 46,5 | | 1,3 | 66 | 60,3[b] | | 2,3 | 54 | 53,6[d] | | 2,6 |
| mäßig bis schlecht | 5 | 69,6 | | 3,8 | - | - | | - | 13 | 98,4[c] | | 8,2 | 12 | 108,1[e] | | 5,3 |

a Diff. $PGF_{2\alpha}$ : Kontrolle für alle Tiere am 80. Tag $P \leq 0,01$ (t-Test)
bc Diff. Kontrolle gute : schlechte Uterusinvolution am 150. Tag $P \leq 0,01$ (t-Test)
de Diff. $PGF_{2\alpha}$ gute : schlechte Uterusinvolution am 150. Tag $P \leq 0,01$ (t-Test)
bd Diff. Kontrolle : $PGF_{2\alpha}$ gute Uterusinvolution am 150. Tag $P \leq 0,01$ (t-Test

### 3.2.10.5. Einfluß des Uterusbefundes am 36. Tag p.p. auf das Konzeptionsergebnis bei mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten und unbehandelten Tieren nach Erst-, Zweit- und Drittbesamung

Wird der Einfluß des Involutionsstatus des Uterus am 36. Tag p.p. auf den Konzeptionserfolg nach Erst-, Zweit- und Drittbesamung untersucht, so zeigt sich, daß nach Erstbesamung kein Tier konzipierte, bei dem bei der klinischen Untersuchung eine verzögerte oder schlechte Uterusinvolution festgestellt wurde. Es wurden nur Tiere tragend, bei denen 36 Tage nach der Geburt die klinisch erfaßbare Regression der Geschlechtsorgane abgeschlossen war. Tiere mit verzögerter Uterusinvolution wurden frühestens nach der 2. Insemination tragend (Tab. 28). Dies gilt sowohl für die mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere als auch für die Kontrolltiere.

Von insgesamt 132 besamten Tieren mit guter Uterusinvolution wurden im Rahmen dieser Untersuchung nur 5 Tiere (2 Kontrolltiere, 3 mit $PGF_{2\alpha}$-behandelte Tiere) innerhalb von 150 Tagen nach der Geburt nicht tragend, gegenüber 13 von 38 Kühen mit schlechter Uterusinvolution (3 Kontrolltiere, 10 $PGF_{2\alpha}$-behandelte Kühe).

Tabelle 28: Einfluß der Uterusinvolution auf das Konzeptionsergebnis bei behandelten und unbehandelten Tieren nach Erst-, Zweit- und Drittbesamung

| Behandlung | Konzeptionen nach 1.KB Uterusinvolution gut | 1.KB Uterusinvolution mäßig | 2.KB Uterusinvolution gut | 2.KB Uterusinvolution mäßig | 3.KB Uterusinvolution gut | 3.KB Uterusinvolution mäßig | ohne Konzeption bis zum 150. Tag Uterusinvolution gut | ohne Konzeption bis zum 150. Tag Uterusinvolution mäßig |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolle (ohne Behandlung) | 50 | 0 | 15 | 10 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| $PGF_{2\alpha}$ (2 x im Abstand von 11 Tagen) | 44 | 0 | 17 | 8 | 0 | 4 | 3 | 10 |
| - Estrumate (0,5 mg i.m.) | 20 | 0 | 8 | 2 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| - Iliren (0,75 mg i.m.) | 24 | 0 | 9 | 6 | 0 | 3 | 3 | 5 |

## 4. DISKUSSION

Die Wirtschaftlichkeit der heutigen Rinderzucht und Milchviehhaltung ist u.a. in großem Maße abhängig von der Länge der Zwischenkalbezeit (KRÄUSSLICH 1974). Maßnahmen, auch biotechnischer Art, die zu einer Verkürzung des Intervalls Geburt - Konzeption führen, sind deshalb von größtem Interesse für die Tierhalter. Für einen routinemäßigen Einsatz eines Verfahrens ist dabei wichtig, daß es ohne großen Aufwand durchgeführt werden kann.

In der vorliegenden Untersuchung wurde überprüft, ob die Terminierung der Erstbesamung auf einen Zeitpunkt um den 40. Tag p.p. durch Zyklussteuerung mit $PGF_{2\alpha}$ geeignet ist, unter Praxisbedingungen die Zwischenkalbezeit zu "programmieren" und damit zu verkürzen. Die Prostaglandin-Analoga Estrumate $^{R}$ und Iliren $^{R}$ wurden hierzu 2 x im Abstand von 11 Tagen am 25. und 36. Tag p.p. intramuskulär verabreicht.

Da es sich hier um eine biotechnische und nicht therapeutische Maßnahme handelte, wurde das Tiermaterial für diese Arbeit insoweit selektiert, als nur Kühe mit ungestörter Geburt und zeitgerechtem Abgang der Secundinae berücksichtigt wurden. Der Grad der Uterusinvolution am 25. Tag wurde zwar festgehalten, bei der Einteilung der Tiere aber bewußt nicht berücksichtigt. Außerdem wurden Tiere mit großzystischer Degeneration der Ovarien aus dem Versuch

genommen. In der Regel handelte es sich um Tiere der Landeszucht und nicht um Hochleistungstiere mit ihrer speziellen Konkurrenzsituation von Fruchtbarkeit und Milchleistung.

Bei Versuchsbeginn am 25. Tag p.p. bestand zwischen den $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tieren und den unbehandelten Kontrollen kein Unterschied hinsichtlich der Uterusinvolution (Tab. 5) sowie der Anzahl von Kühen, die einen Progesterongehalt von > 2 ng/ml Milch als Ausdruck für das Vorliegen eines endokrin aktiven Corpus luteum und damit auch einer zyklischen Ovarfunktion aufwiesen ($PGF_{2\alpha}$-Gruppe: 42,1 %; Kontrollgruppe: 41,9 %; Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test; Tab. 7). Somit kann in beiden Gruppen "mit Zyklussteuerung" - "ohne Zyklussteuerung" eine gleichwertige Ausgangssituation im Hinblick auf Zustand und Funktion der Geschlechtsorgane vorausgesetzt werden, die einen Vergleich der späteren Ergebnisse ermöglicht.

Am 36. Tag p.p., also zum Zeitpunkt der 2. $PGF_{2\alpha}$-Applikation bei den behandelten Tieren, war das klinisch erfaßbare Puerperium bei 79,3 % der Kontrolltiere und 74,2 % der Kühe, die $PGF_{2\alpha}$ erhielten, abgeschlossen (Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test; Tab. 6). Die Ergebnisse der klinischen Untersuchung am 25. und 36. Tag p.p. geben keinen Hinweis auf eine Beeinflussung der Uterusinvolution durch die $PGF_{2\alpha}$-Medikation, weisen aber darauf hin, daß trotz der im Ver-

suchsansatz festgelegten Ausgangssituation - ungestörte Geburt, zeitgerechter Abgang der Secundinae - mit einer größeren biologischen Variation bei der Dauer des Puerperiums gerechnet werden muß. Soll zu einem sehr frühen Zeitpunkt post partum in das Reproduktionsgeschehen eingegriffen werden, so muß dieser Faktor sicherlich Berücksichtigung finden, wenn der Erfolg der Maßnahme nicht in Frage gestellt werden soll.

Im Vergleich zu den Angaben in der Literatur liegt der Zeitpunkt, bei dem das klinische Puerperium bei der Mehrzahl der hier untersuchten Tiere abgeschlossen war, zwischen den Angaben von RASBECH (1950), JOHANNS et al. (1967), WAGNER und HANSEL (1969), BOSTEDT et al. (1976) einerseits und den Angaben von BUCH et al. (1955) andererseits, die den 25. Tag bzw. den 42. - 50. Tag p.p. angeben.

Der Anteil von Tieren ohne Hinweis auf eine Ovartätigkeit zwischen dem 25. und 36. Tag p.p. (an beiden Tagen Progesteronkonzentrationen $\leq$ 2 ng/ml Milch) betrug 16,9 % bei den Kontrolltieren und 24,4 % bei den behandelten Tieren (Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-Test; Tab. 8).

Am 36. Tag p.p. war der Prozentsatz von Tieren mit einem endokrin aktiven Corpus luteum in beiden Gruppen nahezu gleich hoch ($PGF_{2\alpha}$-Gruppe: 68,0 %; Kontrollgruppe: 67,5 %; Tab. 7). Bei der Beurteilung dieses Ergebnisses, ebenso

wie aller anderen Befunde im Zusammenhang mit der hormonanalytischen Untersuchung muß berücksichtigt werden, daß es sich hier nur um eine Art "Annäherungswerte" für beide Versuchsgruppen ("mit Zyklussteuerung" - "ohne Zyklussteuerung") handeln kann, da aus technischen Gründen Milchproben (jeweils 15 Stück) vom 36. Tag p.p. für die Auswertung nicht zur Verfügung standen. Bei den $PGF_{2\alpha}$-Tieren erklärt sich das Fehlen eines Teiles der Proben dadurch, daß 9 Kühe entgegen der Versuchsanordnung, vom Besitzer bereits nach der 1. $PGF_{2\alpha}$-Applikation zur Insemination angemeldet worden waren. Bei diesen Tieren kann davon ausgegangen werden, daß sie am Tag 25 bereits eine zyklische Aktivität der Ovarien aufwiesen. Für 8 der 9 Tiere läßt sich dies auf Grund der Progesteronkonzentrationen 0 und 48 Stunden nach der $PGF_{2\alpha}$-Applikation eindeutig belegen. Die Befunde der hormonanalytischen Untersuchung erlauben hypothetisch anzunehmen, daß diese 9 Tiere am 36. Tag post partum ein endokrin aktives Corpus luteum aufgewiesen hätten (Anbildung im Verlauf eines Spontanzyklus oder durch einen induzierten Zyklus). Damit würde sich der Anteil von Tieren mit einem funktionsfähigen Gelbkörper in der $PGF_{2\alpha}$-Gruppe auf 71,3 % der Tiere am Tag 36 p.p. erhöhen. Dieses Ergebnis kann dahingehend interpretiert werden, daß sich die zweimalige $PGF_{2\alpha}$-Applikation im Abstand von 11 Tagen auch zu diesem frühen Zeitpunkt post partum im Sinne einer Zyklussteuerung auswirkt.

Der hohe Anteil von Tieren der Kontrollgruppe mit einem funktionsfähigen Corpus luteum (67,5 %) weist für die Praxis auf die Möglichkeit hin, eine Terminierung der Erstbesamung mit einer einzigen $PGF_{2\alpha}$-Applikation am 36. Tag p.p. zu erreichen.

Insgesamt wurde bei 193 ursprünglich für den Versuch gemeldeten Tieren in 8 Fällen eine großzystische Degeneration der Ovarien beobachtet, und zwar 6 mal zu Versuchsbeginn und 2 mal zwischen dem 25. und 36. Tag post partum. Damit liegt der Anteil von Tieren, die Ovarialzysten aufwiesen, mit 4,1 % sehr niedrig. Auffallend ist auch, daß nach dem 36. Tag p.p. keine Ovarialzysten mehr gefunden wurden. Möglicherweise kommt hier zum Tragen, daß von Ausnahmen abgesehen keine Hochleistungskühe im Versuch standen.

Die 2. $PGF_{2\alpha}$-Injektion führte innerhalb von 6 Tagen bei 66,7 % der behandelten Tiere zu Brunsterscheinungen, die durch die Besitzer festgestellt werden konnten (Tab. 14). Zwischen den beiden eingesetzten $PGF_{2\alpha}$-Analoga ergaben sich dabei keine Unterschiede. Der Östrus trat in den meisten Fällen zwischen dem 3. und 5. Tag post injectionem auf (Tab. 15). Betrachtet man den zeitlichen Eintritt der Brunst post medicationem einzeln für die mit Estrumate $^{R}$ und Iliren $^{R}$ behandelten Kühe, so zeigt sich, daß sich dieser nach Estrumate$^{R}$-Gabe auf den 3. Tag (= 60,9 % der Fälle) konzentriert, während er sich nach Iliren$^{R}$-Applikation

relativ gleichmäßig über den 3. - 5. Tag nach der Behandlung erstreckt (Tab. 15). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt man, wenn man den Zeitpunkt der Konzeption heranzieht, die aus den Besamungen innerhalb von 6 Tagen nach der $PGF_{2\alpha}$-Injektion resultieren (siehe 3.2.10.2.). Der Anteil von Tieren, die eine Luteolyse innerhalb von 48 Stunden aufwiesen, war mit jeweils 43,8 % identisch. Es ist dabei zu bedenken, daß durch die Progesteronbestimmung nur ein kleiner Teil der Vorgänge erfaßt wird, die zum induzierten Östrus führen. Auf die Möglichkeit von Wirkungsunterschieden bei synthetischen $PGF_{2\alpha}$-Präparaten weisen auch PETAC et al. (1978) hin. In der Praxis sind solche Unterschiede zu berücksichtigen, wenn die Insemination im Zusammenhang mit Zyklussteuerung nach einem starren Zeitschema und nicht nach Auftreten von Brunsterscheinungen durchgeführt werden soll.

Die Luteolyse wurde am 36. Tag bei 83,3 % der Tiere beobachtet, die zum Zeitpunkt der Behandlung Progesteronkonzentrationen von > 2 ng/ml Milch aufwiesen. Eine Teilluteolyse, das heißt ein Abfall hoher Progesteronkonzentrationen auf Werte zwischen 2,5 und 2,0 ng/ml trat bei weiteren 4,2 % der Kühe ein. Tiere mit Teilluteolyse werden aufgeführt, da es auch hier häufig zu Konzeptionen kam (siehe 3.2.10.2.). Am 25. Tag p.p. hatte der Anteil von Tieren mit funktionsfähigem Corpus luteum, bei denen eine Luteolyse

eintrat, 74,3 % betragen (siehe 3.2.5.2.). Der Behandlungserfolg stimmt mit Angaben aus der Literatur, genannt wurden 70 - 100 % (GRUNERT et al. 1976, LEIDL et al. 1977, PETAC et al. 1978, BUSCH et al. 1980), überein. Die Ergebnisse zeigen, daß es auch unter Praxisverhältnissen möglich ist, die Brunst zu einem relativ frühen Zeitpunkt post partum durch $PGF_{2\alpha}$, mit guten Aussichten auf Erfolg zu induzieren, wenn ein endokrin aktives Corpus luteum vorhanden ist.

Das Intervall Geburt - 1. KB war bei Tieren, die $PGF_{2\alpha}$ erhalten hatten, mit 44,0 $\pm$ 0,92 Tagen ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) gegenüber 57,6 $\pm$ 1,73 Tagen bei den Kontrollen hochsignifikant kürzer (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test). Die gesonderte Berechnung des Intervalls für Tiere mit guter und schlechter Uterusinvolution am 36. Tag post partum zeigte deutliche Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen. Der durchschnittliche Abstand Geburt - Erstbesamung betrug demnach bei abgeschlossener bzw. mäßig - schlechter Regression der Geschlechtsorgane 43,6 $\pm$ 0,92 Tage und 45,2 $\pm$ 2,33 Tage für die $PGF_{2\alpha}$-Gruppe, wies also keinen großen Unterschied auf. Bei den Kontrollen wurden dagegen 55,5 $\pm$ 1,88 Tage und 67,7 $\pm$ 3,48 Tage (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test) ermittelt. Im Vergleich mit den $PGF_{2\alpha}$-behandelten Kühen wurden die unbehandelten Tiere mit schlechter Uterusinvolution demnach rund 23 Tage, also einen Zyklus später zur Besamung angemeldet. Im Hinblick auf eine frühzeitige Behandlung von

Uterusstörungen im Anschluß an das Puerperium ist dieser Befund von Interesse für die Praxis. Angaben darüber, ob diese Tiere vorher bereits einen Östrus zeigten oder nicht bzw. von den Besitzern bewußt erst später zur Insemination gemeldet wurden, liegen nicht vor. Es könnte die Ovarfunktion durch die verzögerte oder unvollständige Regression des Uterus beeinträchtigt worden sein. Die hormonanalytischen und klinischen Untersuchungen am 25. und 36. Tag erbringen allerdings keinen Hinweis dafür, daß bei den untersuchten Tieren ein Zusammenhang zwischen mäßiger bis schlechter Uterusinvolution und Beginn der Ovartätigkeit p.p. besteht (siehe 3.2.4.).

Das Erkennen der ersten Brunst post partum bereitet erfahrungsgemäß in vielen Betrieben Schwierigkeiten, sei es, daß die Tiere keine äußerlich erkennbaren Brunsterscheinungen zeigen oder daß die Brunst übersehen wird. Die Verkürzung des durchschnittlichen Intervalls Geburt - Erstbesamung um ca. 14 Tage im Rahmen dieser Arbeit bei Tieren mit Zyklussteuerung gegenüber Kühen ohne Zyklussteuerung (44,0 Tage zu 57,6 Tagen), die Tatsache, daß 75 % der Tiere mit Luteolyse innerhalb von 6 Tagen nach der Medikation auch eine für die Besitzer erkennbare Brunst zeigten (3.2.4.2.) sowie eine tendenziell geringe Zahl von Tieren, die nach der Geburt überhaupt keine Östruserscheinungen zeigten (3.2.1.; Tab. 3), lassen daran denken, $PGF_{2\alpha}$ nicht nur zur

Brunstinduktion bzw. Zyklussteuerung sondern auch unter dem Gesichtspunkt der gezielten und erleichterten Brunsterkennung in Problembetrieben einzusetzen.

Aus den 53 Besamungen, die innerhalb von 6 Tagen nach der 2. $PGF_{2\alpha}$-Behandlung durchgeführt wurden, konzipierten 26 Tiere (= 49,0 %). Der Konzeptionserfolg ist vergleichbar mit den Angaben in der Literatur und zwar sowohl für die Konzeptionsergebnisse nach Zyklussynchronisation (GRUNERT et al. 1976, LEIDL et al. 1977, BUSCH et al. 1980), wie auch bezogen auf die Angaben für Erstbesamungen zwischen dem 30. und 40. Tag p.p. (GREKKE 1969, BACH 1974, BACH und STEMMER 1978), die bei 32 -62 % Konzeptionen liegen.

Innerhalb von 42 Tagen nach der Geburt waren 36 % der Tiere mit Zyklussteuerung gegenüber nur 5,9 % der unbehandelten Kontrollkühe tragend geworden (Diff. $P \leq 0{,}01$; $Chi^2$-Test; Tab. 26). Bereits bis zum 60. Tag p.p. war kein Vorteil mehr für die mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere gegenüber den Kontrollen erkennbar. Die Konzeptionsrate betrug in beiden Fällen 50 %. Bis zum 80., 100. und 120. Tag nach der Geburt kam in den Gruppen mit und ohne Zyklussteuerung eine vergleichbare Anzahl von Tieren zur Konzeption. Das Gesamtkonzeptionsergebnis für Kühe, die innerhalb eines Zeitraumes von 150 Tagen nach der Geburt tragend wurden, wies bei behandelten und unbehandelten Tieren keine größeren Unterschiede auf (84,9 % und 94 %; Diff. $P > 0{,}05$; $Chi^2$-Test;

Tab. 26). Eine Erklärung für das tendenziell etwas schlechtere Abschneiden der behandelten Tiere in Bezug auf die Konzeptionsergebnisse gegenüber den Kontrolltieren, dürfte die etwas höhere Zahl von Tieren mit gestörter Uterusfunktion am 36. Tag post partum sein (Tab. 6).
Das durchschnittliche Intervall Geburt - Konzeption war mit 46,5 ± 1,3 Tagen ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) nach $PGF_{2\alpha}$-Behandlung für Tiere, die bis zum 80. Tag p.p. konzipiert hatten, gegenüber den Kontrolltieren, für die sich ein Intervall von 55,8 ± 1,5 Tagen errechnete, hochsignifikant kürzer (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test). Bei Versuchsende bestand zunächst kein Unterschied mehr zwischen behandelten und unbehandelten Tieren (Diff.P >0,05;t-Test). Der Abstand Geburt - Konzeption betrug 63,5 ± 3,5 und 66,5 ± 2,8 Tage. Tiere mit schlechter Uterusinvolution konzipierten in der Behandlungsgruppe bis zum 80. Tag nicht, während bei den Kontrolltieren 5 Trächtigkeiten erreicht wurden (Tab. 28).

Wie bereits ausgeführt, unterscheidet sich das durchschnittliche Intervall Geburt - Konzeption, berechnet für alle behandelten und unbehandelten Tiere, die bis zu Versuchsende konzipierten, nicht. Ermittelt man jedoch das Intervall innerhalb der Gruppen getrennt für die Tiere, die am 36. Tag p.p. eine abgeschlossene Uterusinvolution aufwiesen und solchen mit mäßigem - schlechtem Uterusbefund, so zeigen sich hochsignifikante Unterschiede (Kontrolle: 60,3 ± 2,3 Tage; $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ und 98,4 ± 8,2 Tage; Diff.P ≤ 0,01;t-Test;

$PGF_{2\alpha}$: 53,6 ± 2,6 Tage und 108,1 ± 5,3 Tage;Diff. $P \leq 0,01$; t-Test; Tab. 28). Die deutlich längeren Intervalle bei Tieren mit gestörter Uterusfunktion sind im Rahmen dieser Untersuchung sehr wahrscheinlich auch dadurch bedingt, daß die Uterusbehandlungen nicht bereits vor der Erstbesamung durchgeführt wurden (siehe 3.1.4.).

Das Intervall für die behandelten Tiere mit guter Uterusinvolution am 150. Tag ist ebenfalls hochsignifikant kürzer als das bei den Kontrollen mit guter Uterusinvolution (53,6 ± 2,6 Tage und 60,3 ± 2,3 Tage; Diff.$P \leq 0,01$;t-Test). Die Intervalle für die Tiere mit verzögerter Uterusinvolution unterscheiden sich statistisch nicht (Diff. $P > 0,05$; t-Test).

In den letzten Jahren wird in der Literatur über gute Ergebnisse beim Einsatz von $PGF_{2\alpha}$ zur Therapie von Endometritiden berichtet, wobei der Wirkungsmechanismus außer über den luteolytischen Effekt und damit im weiteren Verlauf über das Ingangkommen des Zyklus auch durch eine davon unabhängige spasmogene Wirkung auf die Uterusmuskulatur erklärt wird (BENTELE und HUMKE 1980a, b). Letzterer Wirkungsmechanismus ist besonders für die frühe Behandlung von im Verlauf des Puerperiums auftretenden Endometritiden interessant, da in diesen Fällen häufig noch kein funktionsfähiges Corpus luteum vorliegt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung geben keinen Hinweis, daß die $PGF_{2\alpha}$-Medikation einen zusätzlichen therapeutischen Effekt in Fällen mit schlechter Uterusinvolution hatte (Anzahl der Fälle mit gestörter Uterusinvolution am 36. Tag p.p., Konzeptionszeitpunkt und Konzeptionserfolg nach Erst-, Zweit- und Drittbesamung, siehe 3.2.10.5.). Ein direkter Vergleich mit den Angaben in der Literatur, hier seien vor allem HUMKE und ZUBER (1982) erwähnt, ist allerdings schwierig, da eine Differenzierung nach klinischen Gesichtspunkten in Tiere mit guter und mäßiger bis schlechter Uterusinvolution eine erhebliche subjektive Komponente einschließt. Weiterhin bestehen Schwierigkeiten beim Vergleich, da keine Kontrolltiere für die Beurteilung zur Verfügung standen.

Die Angabe über den Konzeptionszeitpunkt bei HUMKE und ZUBER (1982) für Tiere mit geringen Veränderungen (Genitalkatarrhe) der Gebärmutter, die als GK I bezeichnet werden, liegen um den 70. Tag. Die Medikation erfolgte dabei um den 36. Tag p.p. Die Tiere mit GK II bis III kamen rund 95 und 132 Tage nach der Geburt zur Konzeption. Das Intervall Geburt - Konzeption für die von HUMKE und ZUBER (1982) untersuchten Tiere, ist somit vergleichbar mit dem in dieser Arbeit ermittelten Intervall für Tiere mit mäßig - schlechter Uterusinvolution. Es betrug 98,4 Tage und 108,1 Tage für Tiere ohne bzw. mit Zyklussteuerung (Tab. 18).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse kann der Einsatz von $PGF_{2\alpha}$ post partum zur Brunstinduktion oder Zyklussteuerung in Problembetrieben unter dem Gesichtspunkt einer Erleichterung der Brunstbeobachtung einerseits sowie einer Terminierung der Rastzeit bei Tieren mit physiologischer Uterusinvolution andererseits erwogen werden.

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde untersucht, welchen Einfluß die Vorverlegung der Erstbesamung durch Zyklussteuerung mit $PGF_{2\alpha}$ auf einen Zeitpunkt um den 40. Tag p.p. auf die Intervalle Geburt - 1. KB und Geburt - Konzeption sowie auf den Konzeptionserfolg hat.

Für die Untersuchung standen 185 Kühe der Rasse Deutsches Fleckvieh mit ungestörter Geburt und zeitgerechtem Abgang der Secundinae zur Verfügung. Durchgeführt wurde sie von Anfang Februar 1980 bis Ende Februar 1981 in einer Großtierpraxis in Konzell/Niederbayern.

Zur Zyklussteuerung erhielten 84 Tiere ein $PGF_{2\alpha}$-Analog - Cloprostenol, Fa. ICI; 0,5 mg in 2 ml Vehikel (37 Kühe) und Tiaprost, Fa. Hoechst, 0,75 mg in 5 ml Vehikel (47 Kühe) - jeweils am 25. und 36. Tag post partum verabreicht. Die Kontrollen (92 Kühe) blieben ohne Behandlung. Die Anmeldung zur Besamung erfolgte durch den Besitzer und zwar bei den behandelten Tieren beim Auftreten von Brunsterscheinungen nach der 2. $PGF_{2\alpha}$-Injektion, bei allen Kontrollen in betriebsüblicher Weise.

Eine klinische Untersuchung der Geschlechtsorgane erfolgte am 25. und 36. Tag. Zum selben Zeitpunkt wurde zur Überprüfung der Ovarfunktion eine Milchprobe, bei behandelten Tieren zusätzlich 48 Stunden später eine weitere, zur Objektivierung des Behandlungserfolges genommen.

Innerhalb von 6 Tagen nach der 2. $PGF_{2\alpha}$-Applikation wurden bei 66,7 % der behandelten Tiere Brunsterscheinungen beobachtet, in der Mehrzahl zwischen dem 3. und 5. Tag p.inject.. Bei 83,3 % der Tiere, die am 36. Tag p.p. mehr als 2 ng Progesteron pro ml Milch aufwiesen, trat eine Luteolyse ein.

Das Intervall Geburt - 1. KB betrug 44,0 $\pm$ 0,92 Tage ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) für die mit $PGF_{2\alpha}$-behandelten Tiere und 57,6 $\pm$ 1,73 Tage für die Kontrollen (Diff. $P \leq 0{,}01$; t-Test).

Innerhalb von150 Tagen p.p. konzipierten 84,9 % der behandelten und 94,0 % der unbehandelten Tiere (Diff. $P > 0{,}05$; $Chi^2$-Test).

Das Intervall Geburt - Konzeption betrug für Tiere, die bis zum 150. Tag p.p. tragend geworden waren, mit guter Uterusinvolution 53,6 $\pm$ 2,6 Tage ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) in der $PGF_{2\alpha}$-Gruppe und 60,3 $\pm$ 2,3 Tage in der Kontrollgruppe (Diff. $P \leq 0{,}01$; t-Test). Tiere mit verzögerter Uterusinvolution konzipierten in beiden Gruppen erst um den 100. Tag p.p.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse kann unter Praxisbedingungen die Brunstinduktion bzw. Brunstterminierung p.p. mittels $PGF_{2\alpha}$ unter dem Aspekt einer erleichterten Brunsterkennung sowie zur Terminierung der Rastzeit bei Kühen mit ungestörter Uterusinvolution erwogen werden.

## 6. SUMMARY

"Controlling the calving interval in cows through oestrus induction with $PGF_{2\alpha}$-analogs before the 40th day post partum."

The effect of advancing the first insemination through $PGF_{2\alpha}$-induced cycle synchronization on the intervals from calving to first insemination, from calving to conception and on the conception rate was investigated. $PGF_{2\alpha}$ was applied arround 40 days post partum.

During February 1980 through February 1981, 185 Deutsches Fleckvieh cows of a large animal practice in Konzell/Niederbayern were examined. All cows had undergone normal parturition with normal expulsion of the placenta.

On day 25 and 36 p.p., 84 cows were injected i.m. with a $PGF_{2\alpha}$-analogue - Cloprostenol, Fa. ICI; 0,5 mg in 2 ml vehicle (37 cows) and Tiaprost, Fa. Hoechst; 0,75 mg in 5 ml vehicle (47 cows). An additional 92 cows were examined in the same way but not treated, acting as controls. Signs of heat were detected and reported by the owner, in the treated cows after second $PGF_{2\alpha}$-injection and in the control cows whenever heat acceptable for artificial insemination was observed.

A gynaecological examination was performed on day 25 and 36 p.p. Milk samples for progesterone assays were taken at the same time to check the ovarian function. A second milk sample was taken from the treated cows 48 hours after injection.

Within 6 days after the second $PGF_{2\alpha}$-application, 66,7 % of the treated cows were observed in heat, most within the third and fifth day p.inject. Luteolysis was found in 83,3 % of those cows with > 2 ng progesterone/ml milk.

The interval from calving to first insemination was 44,0 ± 0,92 days ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) for the cows treated with $PGF_{2\alpha}$ and 57,6 ± 1,73 days for the control cows (Diff. $P \leq 0,01$; t-Test).

The conception rate was 84,9 % for treated cows and 94,0 % for control cows (Diff. $P > 0,05$; $Chi^2$-test) at the end of the study (150 days p.p.).

The interval from calving to conception, for cows with normal uterine involution which were pregnant by day 150 p.p., averaged 53,6 ± 2,6 days ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) after treatment and 60,3 ± 2,3 days without treatment (Diff. $P \leq 0,01$; t-test). Animals with delayed uterus involution became pregnant about 100 days p.p.

Based on the results, exact determination of estrus post partum with $PGF_{2\alpha}$ can be considered under practice conditions, as well as terminating the interval calving to first insemination in cows with normal uterus involution.

## 6. LITERATURVERZEICHNIS

AEHNELT, E., H. KONERMANN und K.H. LOTTHAMMER (1968):
Beziehungen zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit beim Rind.
Zuchthyg. 3, 69-78.

ARBEITER, K. (1973):
Sterilitätsprophylaxe - eine Möglichkeit zur Bekämpfung der Herdensterilität beim Rind.
Dtsch.Tierärztl.Wschr. 80, 565-588.

ARCHBALD, L.F., R.H. SCHULTZ, L.M. FAHNING, H.J. KURTZ and R. ZEMJANIS (1972):
A sequental histological of the post partum bovine uterus.
J.Reprod.Fert. 29, 133-136.

BACH, S. (1974):
Puerperalverlauf und Eintritt der Konzeptionsbereitschaft in Rinderherden.
Mh.Vet.Med. 29, 448-451.

BACH, S. und G. PRIEBUS (1972):
Untersuchungen zum Puerperalverlauf in Rinderherden.
Mh.Vet.Med. 27, 499-502.

BACH, S. und K.H. STEMMLER (1978):
Die Gestaltung des Reproduktionszyklus der Milchkuh unter Beachtung des Einflusses der Rastzeit auf den Konzeptionserfolg.
Mh.Vet.Med. 33, 81-85.

BAIER, W., H. BOSTEDT und G. SCHMID (1973):
Über die Fruchtbarkeitslage nach Schwergeburten beim Rind.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. 86, 3-6.

BENTELE, W. und R. HUMKE (1980a):
Die Behandlung der Pyometra und Lochiometra des Rindes mit dem Prostaglandin $F_{2\alpha}$-Analogon Tiaprost.
Tierärztl.Umschau 35, 366-372.

BENTELE, W. und R. HUMKE (1980b):
Therapieversuche mit Tiaprost bei der Endometritis des Rindes.
Tierärztl. Umschau 35, 676-684.

BOSTEDT, H. (1980):
Beitrag zur Problematik der Überwachung von Milchrinderbeständen mit verminderter Fertilität.
Der prakt.Tierarzt 61, 39-45 - Collegium veterinarium 1979.

BOSTEDT, H., H. REISINGER und D. GÜNZLER (1976):
Klinische Erhebungen über den Verlauf der Puerperalperiode bei Rindern aus Beständen mit Fertilitätsproblemen.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. 89, 24-28.

BOSTEDT, H., G. SCHWARZ und R. SCHÄDLICH (1977):
Klinische und blutserumanalytische Erhebungen über den Verlauf des Puerperiums bei Rindern nach Gebärparese.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. 90, 189-192.

BUCH, N.C., W.J. TYLER and L.E. CASIDA (1955):
Postpartum estrus and involution of the uterus in an experimental herd of holstein friesian cows.
J.Dairy Sci. 38, 73-79.

BUSCH, W., K. EULENBERGER, S. BACH, H. MÜLLER und R. SLUCKA (1980):
Die Anwendung von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ zur Brunstsynchronisation bei Färsen.
Mh.Vet.Med. 35, 411-414.

CALLAHAN, C., R. ERB, A. SURVE and R. RANDEL (1971):
Variables influenzing ovarian cycles in postpartum dairy cows.
J.Anim.Sci. 33, 1053-1059.

CASIDA, L. and W. WISNICKI (1950):
Effects of diethylstilbestroldipropionate upon post partum changes in the cow.
J.Anim.Sci. 9, 238-242.

CHENAULT, J.R., W.W. THATCHER, P.S. KALRA, R.M. ABRAMS and C.J. WILCOX (1976):
Plasma progestine estradiol and luteinizing hormone following $PGF_{2\alpha}$-injection.
J.Dairy Sci. 59, 1342-1346.

CHOI, H.S., W. STÖCKL, K. ARBEITER, F. RITTMANNSBERGER und E. BAMBERG (1977):
Der Plasmaprogesterongehalt bei Kühen in der Puerperalphase.
Wien.Tierärztl.Wschr. 64, 10-11.

DELETANG, F. und M. PETIT (1976):
Five years of field trials on control of oestrus cycle in the cattle: Fertility following systematic artificial inseminations on oestrous induced by Prostagen and Prostaglandin $PGF_{2\alpha}$ analogue.
Proc.VIII.Int.Congr.Anim.Reprod.Artif.Insem., Krakow, July 12-16, 3, 457-460.

ELZE, K. (1970):
Zur Prophylaxe der Reproduktionsstörungen in großen Rinderbeständen unter besonderer Berücksichtigung des Puerperiums.
Mh.Vet.Med. 25, 81-85.

GLATZEL, P., A. LAHLOR-LASSI, R. STOLLA und W. LEIDL (1979):
Versuch zur Zyklussynchronisation einer Milchrinderherde in Marokko mit $PGF_{2\alpha}$ Analogon Iliren.
Tierärztl.Umschau 11, 752-758.

GREKKE, E.N. (1969):
Die Abhängigkeit der Effektivität der Besamung von Kühen in Abhängigkeit von den Besamungsfristen nach der Geburt.
Ref.Mh.Vet.Med. 24, 193

GRUNERT, E. (1976):
Ein Beitrag zur Ätiologie von Ovulationsstörungen beim Rind.
Dtsch.Tierärztl.Wschr. 83, 558-561.

GRUNERT, E., B. SCHULTE und P. ANDRESEN (1976):
Brunst und Konzeption von Rindern nach Zyklussynchronisation mit Estrumate (ICI 80996).
Tierärztl.Umschau 31, 159-163.

GÜNZLER, O., I. KORNDÖRFER, H. LOHOFF, R. HAMBURGER und B. HOFFMANN (1975):
Praktische Erfahrungen mit der Progesteronbestimmung in der Milch zur Erfassung des Fertilitätszustandes bei der Kuh.
Tierärztl.Umschau 30, 111-118.

HAFS, H.D. (1976):
Ovulation control and release of hormones with $PGF_{2\alpha}$ in cattle.
Proc.VIII.Int.Congr.Anim.Reprod.Artif.Insem., Krakow, July 12-16, 3, 457-460.

HAFS, H.D. and J.G. MANNS (1975):
Onset of oestrus after prostaglandin $F_{2\alpha}$ in cattle.
Vet.Rec. 96, 134-135.

HAGELSCHUER, P. und H. HEMM (1971):
Ökonomische Aspekte zur Optimierung der Zwischenkalbezeit.
Schweiz.Arch.Tierheilk. 117, 234 (zit. aus KUPFERSCHMIED, H. 1975).

HAMBURGER, R. (1974):
Progesteronbestimmung in der Milch.
Vet.Med.Diss., München.

HOFFMANN, B. und R. HAMBURGER (1973):
Progesteron in der Milch: Radioimmunologische Bestimmung, Beziehungen zur Gelbkörperfunktion und Milchfettkonzentration.
Zuchthyg. 8, 154-162.

HUMKE, R. und H. ZUBER (1982):
Über die Behandlung von Genitalkatarrhen des Rindes mit einem Prostaglandinanalogon und Antibiotika.
Tierärztl. Umschau 37, 407-414.

JACKSON, P.S., CT. JOHANSON, DC. BULMAN and R. HOLDSWORTH (1979):
A study of cloprostenol induced oestrus and spontaneus oestrus by means of the milk progesterone assay.
Br.Vet.J. 135, 578-590.

JOHANNS, C.J., T.L. CLARC and J.B. HENRICK (1967):
Factors affecting calving interval.
J.Am.Vet.Med.Ass. 151, 1692-1704.

KARG, H. (1976):
Die Fortschritte in der Endokrinologie und ihre Bedeutung für die Fertilitätsforschung bei landwirtschaftlichen Nutztieren.
Dtsch.Tierärztl.Wschr. 83, 518-522.

KARG, H., M. HARTL, B. HOFFMANN, D. SCHAMS und W. SCHMIDT (1976):
Versuche mit einem Prostaglandinanalog zur Zyklussynchronisation beim Rind unter hormonanalytischer und klinischer Kontrolle.
Zuchthyg. 11, 7-18.

KING, G.J., J.F. HURNIK and A. ROBERTSON (1976):
Ovarian function and estrus in dairy cows during early lactation.
J.Anim.Sci. 42, 688-692.

KORDIAN, J. (1978):
Prostaglandine und ihre Anwendung in der Veterinärmedizin unter besonderer Berücksichtigung von Prostaglandin $F_{2\alpha}$.
Der prakt.Tierarzt 12, 925-930.

KRÄUSSLICH, H. (1974):
Der Einfluß der Rastzeit auf verschiedene Fruchtbarkeitsparameter.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. 87, 276-278.

KRÄUSSLICH, H., K. OSTERKORN und H. RICHTER (1977):
Der Einfluß der Rastzeit auf verschiedene Fruchtbarkeitsparameter.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. 90, 55-57.

KUDLAC, E. (1971):
Physiologie des Puerperiums und einige Methoden zur Verbesserung der Fruchtbarkeit von Kühen durch Beeinflussung dieser Periode.
Dtsch.Tierärztl.Wschr. 78, 96-101.

KUPFERSCHMIED, H. (1975):
Untersuchungen über die postpartale Rastzeit beim Rind.
Schweiz.Arch.Tierheilk. 117, 243-255.

KUPFERSCHMIED, H., PH. BACHMANN und E. MUTHER (1979):
Versuche mit der Brunstinduktion und der Brunstsynchronisation beim Rindvieh.
Schweiz.Arch.Tierheilk. 121, 239-249.

LEIDL, W., H. BOSTEDT, R. STOLLA, W. SCHEFELS und A. KUHN (1977):
Zur Wirkung von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ sowie über klinische Erfahrungen mit dem Analog "Estrumate" insbesondere bei der Anöstrie der Rinder.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. 90, 309-314.

LINDLOFF, G. und W. HOLTZ (1976):
Prostaglandine als Hilfsmittel zur Steuerung der Fortpflanzungsfunktionen bei Rind, Schaf und Schwein.
Wesen und Wirkung der Prostaglandine.
Zbl.Vet.Med. 23, 529-538.

LOTTHAMMER, K.H. und P. AHLERS (1970):
Biologische Rastzeit p.p. und Nährstoffversorgung bei Leistungskühen im Zusammenhang mit der Milchleistung und Nährstoffversorgung.
Dtsch.Tierärztl.Wschr. 77, 57-58.

LÖVESTAD, A.-M. (1981):
Klinische Untersuchungen über den Einfluß von Gn-RH auf Ovarien und Uterus post partum beim Rind.
Vet.med.Diss., München.

MARION, G.B. and H.T. GIER (1968):
Factors affecting bovine ovarian activity after parturition.
J.Am.Sci. 27, 1621-1625.

MORROW, D.A., S.J. ROBERTS, K. McENTER and H.G. GRAY (1966):
Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle.
J.Am.Vet.Med.Ass. 149, 1596-1609.

NANCARROW, C.D., H. HEARNSCHOW, P.E. MATTNER, J. CONNELL and B.J. RESTALL (1974):
Hormonal changes occuring in cattle following the administration of Prostaglandin $F_{2\alpha}$.
J.Reprod.Fert. 36, 484-485.

PECHE, E. (1979):
Untersuchungen über den Puerperalverlauf bei Rindern nach Retentio secundinarum unter Berücksichtigung hormonaler Induktion der Ovaraktivität mittels des Gonadotropin-Releasing-Hormons (Gn-RH) sowie Pregnant mare serum-Gonadotropins (PMSG) zwischen 10. und 12. Tag post partum.
Vet.Med.Diss., München.

PETAC, D., E. SCHILLING und D. SMIDT (1978):
Zyklussynchronisation von Färsen mit Prostaglandinanalogen.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. 91, 473-475.

RASBECH, N.O. (1950):
The normal involution of the uterus of the cow.
Nord.Vet.Med. 2, 655-687.

REISACH, R. (1979):
Untersuchungen über den elektrischen Wiederstand an der Vaginalschleimhaut, den Leukozytengehalt und die Kristallisationsfähigkeit von Cervixschleimproben sowie den Milchprogesterongehelt vom 10. bis zum 35. Tag post partum beim Rind.
Vet.med.Diss., München.

ROCHE, J.F. (1976):
Fertility in cows after treatment with a Prostaglandin analogue with or without Progesterone.
J.Reprod.Fert. 46, 341-345.

ROWSON, L.E.A., H.R. TERVIT and A. BRAND (1972):
The use of prostaglandins for synchronisation of oestrus in cattle.
J.Reprod.Fert. 29, 145.

RÜSSE, M., (1968):
Beziehungen zwischen Uterusinvolution und Konzeptionsfähigkeit beim Rind.
Zuchthyg. 3, 183-190.

SCHMIDT, W., D. SCHAMS, B. HOFFMANN, R. HAMBURGER, H. KARG and O. GÜNZLER (1975):
Cycle synchronisation trials in cattle using a Prostaglandin analogue: Clinical data and results from hormonal analysis.
Theriogenology 4, 133.

SCHULZ, L.C. und E. GRUNERT (1959):
Physiologie und Pathologie der puerperalen Involution des Rinderuterus.
Dtsch.Tierärztl.Wschr. 66, 29-37.

LEBENSLAUF

| | |
|---|---|
| Sturm Hermann | geboren am 23.10.1953 in Straubing/ Niederbayern als drittes Kind der Eheleute Albert und Mathilde Sturm, geb. Weber |
| 1959 bis 1964 | Besuch der Volksschule in Ittling |
| 1964 bis 1973 | Besuch des humanistischen Gymnasiums in Pfarrkirchen |
| 1973 bis 1974 | Wehrdienst |
| 1974 bis 1979 | Studium der Tiermedizin an der Tierärztlichen Fakultät der Universität München |
| | Staatsexamen 1979 |
| Dezember 1979 | Approbation als Tierarzt |
| 1980 bis 1982 | Assistenztierarzt in einer tierärztlichen Praxis in Konzell/ Niederbayern, in der auch die praktischen Versuche für die vorliegende Dissertation durchgeführt wurden |

Herrn Professor Dr. W. Leidl möchte ich für die Überlassung dieses praxisnahen Themas sowie für die jederzeit gewährte Unterstützung herzlich danken.

Mein Dank gilt auch den Angehörigen des Institutes, besonders Frau Dr. Kleeberg-Ruppert, für die hilfreichen Ratschläge bei der Auswertung der Ergebnisse sowie Frau Schüssler für die Durchführung der Progesteronbestimmung.

Außerdem danke ich Herrn Dr. Simon Hofmeister für die Möglichkeit, den praktischen Teil der Arbeit in seinem Praxisgebiet durchzuführen.

Dank gebührt auch den Firmen Hoechst und ICI für die kostenlos zur Verfügung gestellten Präparate.